



Министерство образования и науки
Российской Федерации
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого
Президента России Б.Н.Ельцина»

Институт Строительства и Архитектуры

Кафедра гидравлики

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГАК

Зав. кафедрой гидравлики

_____ А. С. Носков
(подпись) (Ф.И.О.)

« _____ » _____ 2019 г.

Выпускная квалификационная работа

«Перспективы и ограничения применения термосифонных теплообменников на
основе закрытых двухфазных термосифонов для коммунальных нужд»

Пояснительная записка

___Д.ИСА.08.04.01.270502.12.ДП.19-ПЗ___

Руководитель _____

к.т.н., доцент Миронова Л.И.

Консультант _____

к.т.н., доцент Некрасов А.В.

Консультант _____

Нормоконтролер _____

Студент гр. СтМ-270502

Яковлев Л.О.

Екатеринбург
2019

АННОТАЦИЯ

к магистерской диссертации на тему «Перспективы и ограничения применения термосифонных теплообменников на основе закрытых двухфазных термосифонов для коммунальных нужд»

Выполнена студентом института Строительства и Архитектуры Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина Яковлевым Леонидом Олеговичем.

Цель исследования – анализ перспектив применения и достоинств теплообменников на базе закрытых двухфазных термосифонов по сравнению с распространёнными аналогами других конструкций и теоретических ограничений теплового потока в термосифонных теплообменниках, формулировка требований к исследовательскому стенду, а также сравнение коэффициентов теплопередачи, полученные аналитическим методом, с помощью компьютерного моделирования и экспериментальным путём.

ANNOTATION

to the master's dissertation on the topic "Prospects of application and advantages and limits of heat exchangers based on the closed two-phase thermosyphons for communal needs ".

The work has been done by Yakovlev Leonid Olegovich, a student of the institute of Construction and Architecture, Ural Federal University named after the first President of Russia Boris Yeltsin.

The purpose of the study is regarding the prospects of application and advantages of heat exchangers based on the sealed two-phase thermosyphons in comparison with widespread analogs of other constructions, the limitations of heat transfer are considered in theory, formulating requirements to the experimental facility. It is given the comparison of heat transfer coefficients obtained analytically, by computational

fluid dynamics and in experiments.

Содержание

Введение.....	6
Глава 1. Обзор теории и практики применения термосифонов	8
1.1. Устройство и принцип работы термосифонов.....	8
1.2. Особенности термосифонов.....	12
1.3. Опытные конструкции термосифонных теплообменников и результаты их применения	14
Вывод по первой главе	16
Глава 2. Лабораторный стенд для исследования характеристик теплообменных сборок низкотемпературных вакуумированных закрытых двухфазных гравитационных тепловых труб (термосифонов)	18
2.1. Конструкция лабораторной установки	19
2.2. Расчет характеристик теплообменника	23
2.2.1. Расчет предельного теплового потока испарительной части термосифона по внутренним ограничениям	24
2.2.2. Расчет предельного теплового потока конденсаторной части термосифона по внутренним ограничениям	26
2.2.3. Расчет предельного теплового потока термосифона по внешним ограничениям.....	29
2.2.4. Компьютерное моделирование наружного теплообмена	33
2.2.5. Теплотери через корпус	35
2.2.6. Экспериментальные исследования.....	37
Выводы по второй главе	43
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	45
Список использованных источников	47

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Результаты моделирования	49
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Графики температур теплоносителя	51
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Показания термодатчиков и водомеров.....	55

Введение

Несмотря на наличие неоспоримых достоинств, а также значительное количества патентов и работ в сфере применения тепловых труб и термосифонов и теплообменников на их основе, данные устройства получили широкое распространение только в микроэлектронике, космической и, в меньшей мере, криогенной и гелиотехнике. На взгляд автора данной работы, это связано с тем, что до сих пор все исследования сводились к попыткам использования термосифонов в области высоких температур и давлений и определяет *актуальность* темы магистерской диссертации (МД).

Цель диссертационного исследования – на основе анализа теории и практики применения термосифонов разработать лабораторный стенд и рассмотреть с его помощью перспективы использования и особенности работы закрытых вакуумированных термосифонов в области невысоких температур и давлений внешних сред, а также различных отрицательных внутренних давлений.

Объект исследования – процесс работы закрытых двухфазных вакуумированных термосифонов в области невысоких температур и давлений внешних сред, а также различных отрицательных внутренних давлений.

Предмет исследования – разработка лабораторного стенда для анализа бесфитильных гравитационных двухфазных испарительных закрытых вакуумированных тепловых труб.

Для достижения цели МД необходимо решить следующие *задачи*:

- 1) проанализировать принципы работы и устройство термосифонов и теплообменников;
- 2) разработать и изготовить лабораторный стенд, позволяющий измерять режимы работы термосифонных сборок в условиях различных температур внешних сред и режимов обтекания, а также различных внутренних давлений.
- 3) изготовить экспериментальную термосифонную сборку и провести испытания.

4) проанализировать результаты лабораторных испытаний.

Магистерская диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников, состоящего из 22 наименований, иллюстрирована 13 рисунками, 8 таблицами.

Глава 1. Обзор теории и практики применения термосифонов

1.1. Устройство и принцип работы термосифонов

Теплообменники являются аппаратами для передачи теплоты от среды с высокой температурой к среде с более низкой температурой. Они делятся на рекуператоры, регенераторы и смесительные теплообменники [1]. В рекуператорах теплообмен осуществляется непрерывно через разделяющую среды стенку. Рекуператоры могут быть трубчатыми, пластинчатыми и с промежуточным теплоносителем. В рекуператорах с промежуточным теплоносителем теплообмен осуществляется непрерывно с помощью промежуточного теплоносителя, циркулирующего в замкнутой полости или контуре. Циркуляция может быть вынужденной или естественной, с фазовыми превращениями или без изменения агрегатного состояния.

Теплообменники с двухфазными термосифонами относятся к рекуперативным с промежуточным теплоносителем, претерпевающим фазовые превращения при естественной циркуляции. Такой теплообменник состоит из одного или ряда теплопередающих элементов. Рассмотрим элементарный теплообменник, состоящий из одного теплопередающего элемента.

Все тепловые трубы (Рис. 1.1.) можно разделить на два подкласса: фитильные тепловые трубы, бесфитильные тепловые трубы (термосифоны) [1]. Фитильные тепловые трубы являются незаменимыми теплопередающими устройствами в космической технике, поскольку могут успешно работать как в земных условиях, так и в условиях невесомости. В условиях, где не требуется работа в невесомости, предпочтительнее работать с термосифонами, поскольку фитильная структура создает дополнительное сопротивление движению конденсата, в результате чего предельные тепловые потоки в фитильных тепловых трубах в 1,2–1,5 раза меньше, чем в термосифонах [5]. Помимо этого, изготовление фитильных тепловых труб – трудоемкий процесс, что способствует удорожанию производства теплообменного устройства.

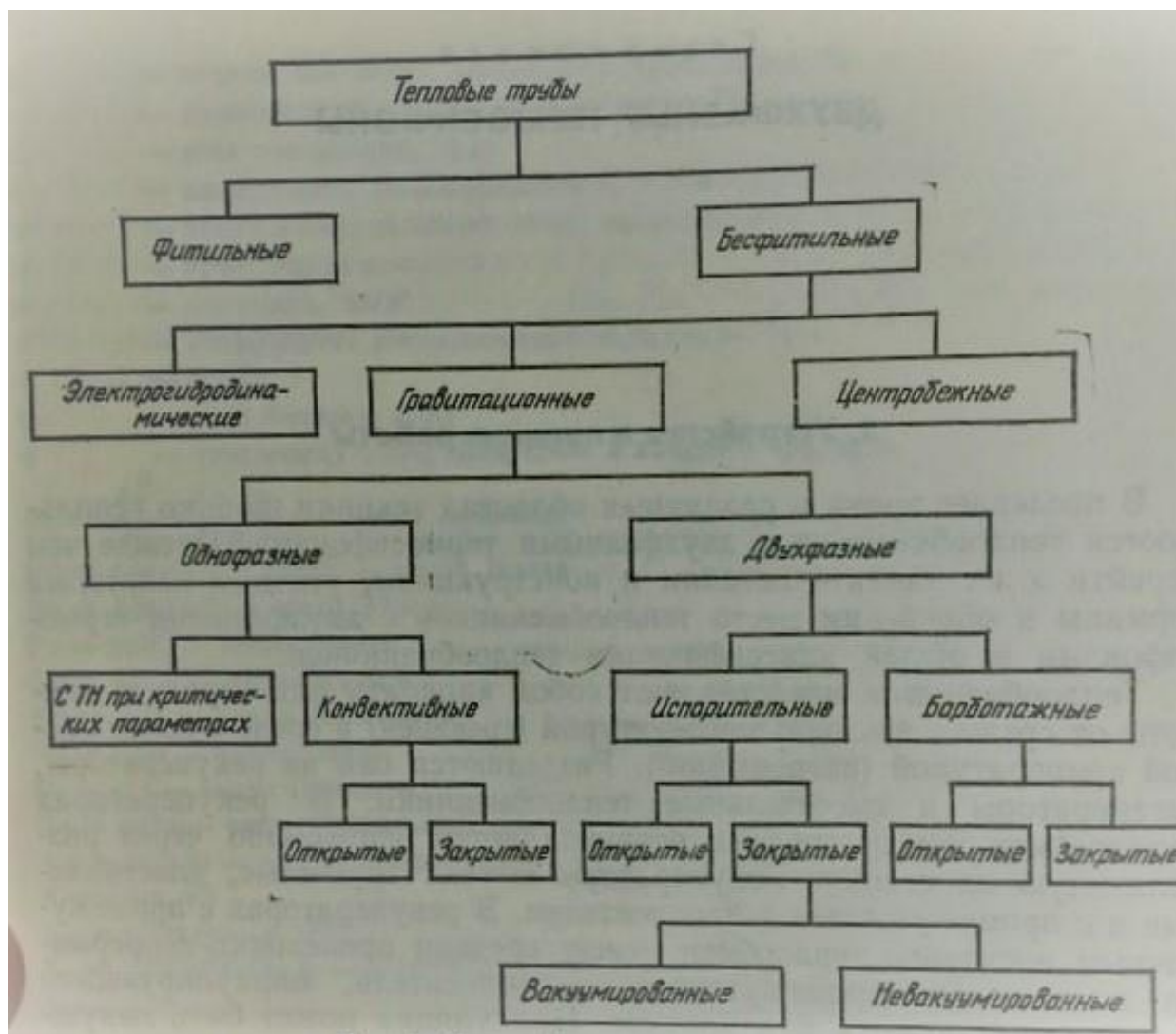


Рисунок 1.1 – Классификация тепловых труб

Первый патент на однофазный термосифон в 1831 г. получил А.М. Перкинс. Этот термосифон получил в честь автора патента название однофазной трубки Перкинса. В 1892 г. Л. П. Перкинс и В. Е. Бак получили патент на теплопередающее устройство, выполненное в виде термосифона. Трубка Перкинса представляет собой герметично закрытую полость, частично заполненную теплоносителем (рис. 1.2). В полости происходят следующие процессы: кипение, в результате которого образуются две фазы – паровая и жидкая, конденсация и свободный конвективный теплоперенос между участками кипения и участками конденсации. При этом выделяют три зоны: зону нагрева (испаритель), транспортную зону и зону конденсации (конденсатор). Деление это несколько условное, так как перенос жидкости и пара происходит во всех зонах. Кроме того, в некоторых случаях можно пренебречь длиной

транспортной зоны по сравнению с длиной зоны испарителя и конденсатора [1, с.8].

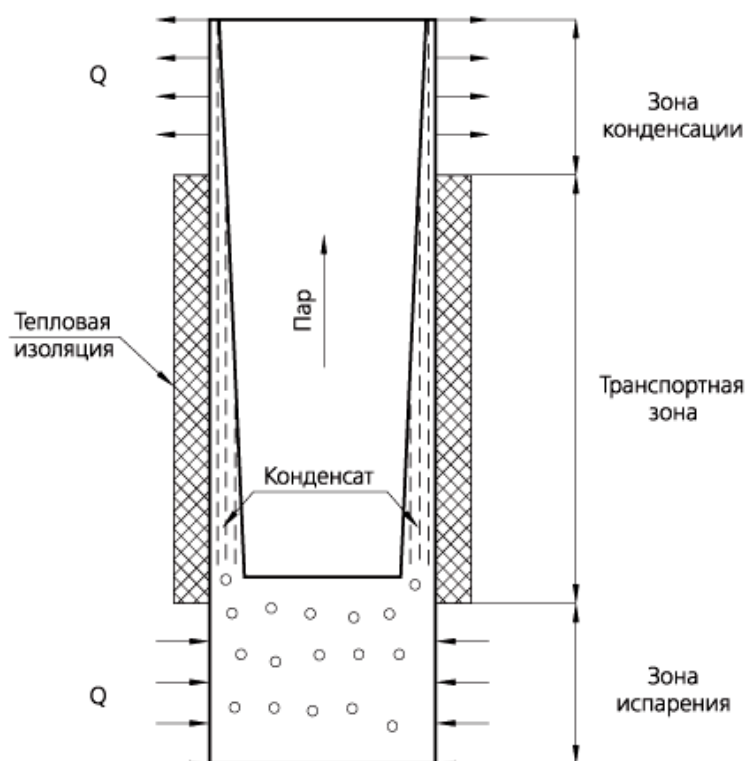


Рисунок 1.2 – Схема закрытого двухфазного термосифона

Испарительный двухфазный термосифон работает следующим образом: при подводе теплоты к испарителю теплоноситель начинает кипеть, образующийся пар за счет разницы давлений самопроизвольно направляется в конденсатор, где конденсируется на стенках, отдавая тепловую энергию фазового перехода из пара в жидкость охлаждающей среде. Конденсат под действием гравитационных или других массовых сил стекает обратно в испаритель. Далее цикл повторяется. Процессы в термосифоне протекают непрерывно, что обеспечивает передачу теплоты от одной зоны к другой. В транспортной зоне обычно создаются адиабатные условия (теплота не подается и не отводится) через стенки [1, с.8-9].

Испарительные двухфазные термосифоны могут быть закрытыми (рис. 1.3, а) и открытыми (рис. 1.3, б) [1, с.8-9]. Открытый термосифон не имеет конденсатора, теплоноситель подводится непрерывно извне в испаритель по трубке. Такой термосифон применяется в основном для исследования процесса кипения. Закрытые термосифоны бывают вакуумированными и невакуумированными. Различают термосифоны с боковым и торцевым подводом теплоты. Чаще встречается боковой подвод теплоты.

К двухфазным термосифонам также относятся аэросифоны (рис. 1.3, в) [6], в которых тепловой поток передается в результате вынужденной конвекции жидкости. Во время работы через жидкость пропускают насыщенный газ, который барботирует через слой жидкости, вызывая при этом интенсивное перемешивание. Коэффициенты теплоотдачи в них могут быть даже выше, чем в испарительных двухфазных термосифонах. Аэросифоны используют для изучения теплообмена при кипении, так как барботаж жидкости газом хорошо моделирует этот процесс.

Кроме двухфазных термосифонов применяются также и однофазные – конвективные [3] и с теплоносителем при критических параметрах. Конвективные термосифоны почти полностью заполняются жидкостью, теплоотдача осуществляется за счет свободной конвекции и теплопроводности жидкости. Они также могут быть открытыми (сообщаться с внешней средой) и закрытыми (рис. 1.3, г), когда теплообмен между полостью термосифона и средой исключается.

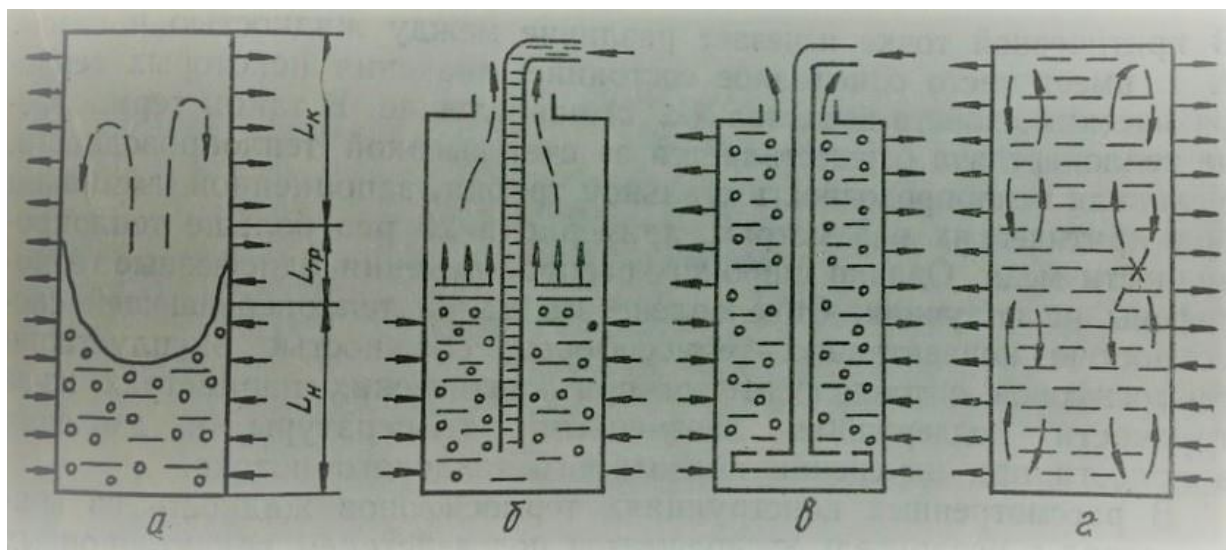


Рисунок 1.3 – Устройство одно- и двухфазных термосифонов

Известны однофазные термосифоны, в которых при определенных условиях теплоноситель находится вблизи критической точки.

В критической точке исчезает различие между жидкостью и газом (однофазное состояние). Значения некоторых теплофизических свойств вещества наибольшее. В таком термосифоне теплопередача осуществляется за счет

высокой теплопроводности. Условная теплопроводность стальной трубы, заполненной аммиаком при критических параметрах, примерно в 20 раз больше чем теплопроводность меди. Однако широкого распространения однофазные термосифоны не получили. Это обусловлено малой теплопередающей способностью конвективных термосифонов, а также сложностью эксплуатации однофазных термосифонов при критических параметрах из-за трудности поддержания неизменными температуры и давления данного режима работы при изменении внешних факторов [1, с. 11].

В рассмотренных случаях конденсат возвращался в испаритель под действием гравитационных сил. Также возможны случаи возвращения конденсата путем применения центробежной силы [4]. Такое термосифонное охлаждение применяется в лопатках турбин, электродвигателях других устройствах. В таком случае испаритель располагается в наиболее теплонпряженном месте, а конденсатор ближе к оси вращения. Пар из испарителя движется в конденсатор, а конденсат под действием центробежной силы возвращается в испаритель.

1.2. Особенности термосифонов

Для термосифонов характерна высокая осевая теплопередача, в сотни раз превышающая теплопроводность медного стержня тех же размеров [7]. Определяется она внутренним коэффициентом теплопередачи $\kappa_{\text{вн}}$, отнесенным к одному метру.

Величина, обратная коэффициенту теплопередачи, есть внутреннее термическое сопротивление термосифона:

$$R_{\text{вн}} = \frac{\pi}{\kappa_{\text{вн}}} = \frac{1}{\alpha_k \cdot d_k} + \frac{1}{\alpha_{\text{кип}} \cdot d_n} + R_{\text{тмп}} \quad (1.2.1)$$

где $R_{\text{тмп}}$ – термическое сопротивление тепломассопереноса. Поскольку термосифон передает тепловой поток от одной среды к другой, общее термическое сопротивление теплоотдачи можно определить как

$$R_{\text{общ}} = \frac{1}{\alpha_1 \cdot d_{\text{нар.н}}} + \frac{1}{2\lambda_{\text{ст}}} \ln \frac{d_{\text{нар.н}}}{d_n} + \frac{1}{\alpha_{\text{кип}} \cdot d_n}$$

$$+ \frac{1}{\alpha_k \cdot d_k} + \frac{1}{2\lambda_{ст}} \ln \frac{d_{нар.к}}{d_k} + \frac{1}{\alpha_2 \cdot d_{нар.к}} + R_{тмп} \quad (1.2.2)$$

где α_1 и α_2 – коэффициенты теплоотдачи для первой и второй сред.

Таким образом, тепловой поток, передаваемый термосифоном при равенстве площадей поверхности нагрева и конденсации выражается формулой 1.2.3:

$$Q_{тс} = \frac{\pi l}{R_{общ}} (t_1 - t_2) \quad (1.2.3)$$

где t_1 и t_2 - температуры первой и второй сред; $l = l_n = l_k$ длина испарителя или конденсатора [1, с. 11] .

Высокая теплопередающая способность термосифонов достигается процессами, протекающими в его полости: кипением теплоносителя в испарителе, перемещением пара за счет разности давлений в испарителе и конденсаторе, создающегося в результате уменьшения объема при конденсации пара. Эти процессы позволяют передавать большие потоки тепловой энергии при малом перепаде температур на достаточно большие расстояния. Например, испытания термосифонов показали [3], что при передаче теплового потока мощностью 50 Вт на расстояние 2 м перепад температур между конденсатором и испарителем составил лишь 3°C.

Термосифон может использоваться для терморегулирования и термостатирования различных технологических процессов. Например, при необходимости поддержания температуры какой-либо жидкости неизменной. При нагревании жидкости внешним источником теплоноситель и рабочее давление в термосифоне подбирают таким образом, чтобы температура кипения равнялась заданной температуре термостатируемой жидкости. Тогда при достижении заданной температуры жидкости термосифон начнет работать, отводя теплоту во внешнюю среду [1, с. 11]. Процессы кипения и конденсации в термосифоне пространственно разделены, что позволяет трансформировать тепловые потоки. Трансформация может быть осуществлена за счет изменения соотношения поверхностей, воспринимающих и отдающих тепловые потоки. Так, при больших

плотностях тепловых потоков в зоне нагрева путем увеличения поверхности конденсации можно снизить их в конденсаторе, и наоборот [1, с. 11].

Термосифоны, в которых перемещение жидкой фазы теплоносителя осуществляется под действием силы гравитации, передают теплоту только в одном направлении – от испарителя к конденсатору. Эта особенность позволяет использовать его как тепловой диод-выключатель.

Применение термосифонов в теплообменных процессах может в несколько раз повысить надежность работы оборудования и снизить эксплуатационные затраты. При отводе больших тепловых потоков неочищенной водой всегда наблюдается обильное выделение солей на охлаждаемой поверхности. При отводе теплоты с помощью термосифонов можно отказаться от дорогостоящей химической очистки воды, так как температура наружной стенки конденсатора значительно ниже, чем температура охлаждаемой среды, а во внутреннем пространстве термосифона используется небольшое количество подготовленной жидкости, например, дистиллированной воды, которая не образует накипь. При развитой поверхности конденсатора плотность теплового потока значительно уменьшается, следовательно, уменьшается и накипеобразование. Чем большее количество термосифонов приходится на единичную поверхность охлаждаемого участка, тем больше надежность их использования [1, с. 11]. Выход из строя (разгерметизация) одного термосифона не приведет значительному снижению эффективности или к нарушению герметичности охлаждаемого элемента.

Простота конструкции термосифонов позволяет работать автономно без обслуживающего персонала, контрольно-измерительной и регулирующей аппаратуры, а также без дополнительных источников электроэнергии для перемещения теплоносителя, так как для этого используются силы гравитации [1, с. 11].

1.3. Опытные конструкции термосифонных теплообменников и результаты их применения

Наиболее успешной областью применения термосифонов можно считать криогенные технологии.

При закладке фундаментов в районах вечной мерзлоты возникает ряд инженерных проблем. Подъем замерзших участков земли может вызвать относительное перемещение по вертикали свай, что приведет к серьезным разрушениям конструкций. С другой стороны, если фундамент находится на мягком грунте, лежащем поверх слоя вечной мерзлоты, конструкция может опуститься вниз.

Для сохранения состояния вечной мерзлоты вокруг фундаментов уже используются такие способы, как изоляция и вентиляция конструкций и замораживание. Также исследовалась различными лабораториями возможность использования Тепловых труб и термосифонов.

Результаты показали, что после установки криоанкеров осенью происходит быстрое охлаждение мягкого грунта, а весной в связи с повышением температуры воздуха охлаждение грунта криоанкерами прекращается. Температура грунта очень быстро нарастала, т.к. от соседних участков вечной мерзлоты притекала теплота, при этом устанавливались большие радиальные градиенты температуры. В летние месяцы по мере того, как эти градиенты снижались, рост температуры замедлялся. В конце сезона оттаивания грунта температура вечной мерзлоты оставалась почти на $0,5^{\circ}\text{C}$ ниже обычных значений. Этот способ охлаждения грунта позволяет на 10 – 12 м. уменьшить длину свай, необходимых для поддержки конструкций трубопровода.

В 1983 году, впервые в практике водохозяйственного плотиностроения в центральной Якутии были внедрены жидкостные термосифоны на двух плотинах на р. Маганка в окрестностях г. Якутска. Устройство искусственного мерзлого ядра обеспечило устойчивость плотин, тогда как до этого обе плотины подвергались разрушению дважды [9].

Попытки применения термосифонов для работы в областях средних и высоких температур, в огнетехнических агрегатах оказались менее успешными. Так, использование термосифонов в хлебопекарной промышленности позволило выровнять и стабилизировать температуру в пекарной камере, отделить её от топочной, однако широкого распространения они не получили из-

за возможности взрыва при ухудшении условий теплоотвода или при превышении теплового потока в испарителе, например, в момент пуска [10]. В момент пуска, до начала кипения, возможен пережог стенки нагревательной части термосифона, не заполненной теплоносителем и не омываемой в этот момент пленкой конденсата, а при превышении теплового потока в рабочем режиме – пережог стенки вследствие пересыхания конденсатной плёнки на внутренней поверхности нагревательной части при превышении предельного теплового потока. Например, при пуске хлебопекарной печи [11], в первые дни работы вышло из строя со взрывами, вследствие значительного превышения внутреннего давления над расчетным, 50% термосифонов. В ряде случаев взрыв приводил к пожарам и другим серьёзным авариям.

Вывод по первой главе

В первой главе в рамках обзора теории и практики применения термосифонов, рассмотрено устройство, принцип работы и особенности термосифонов, а также результаты применения опытных конструкций термосифонных теплообменников.

Проведенный анализ показал, что несмотря на достаточно глубокую проработку данной тематики отечественными и зарубежными исследователями, практически не проводилось исследований по работе термосифонов в области низких (но не отрицательных) температур, пригодных для нужд коммунального хозяйства, а также отопительно-вентиляционного оборудования, например, подогревателей ГВС. В настоящий момент в качестве подогревателей ГВС чаще всего используются пластинчатые или кожухотрубные теплообменники. Теория данных аппаратов хорошо разработана, а конструкция доведена до совершенства, и лучшие теплообменники обеспечивают коэффициент теплопередачи порядка $8000 \text{ Вт/(м}^2\text{*град)}$. Такие высокие показатели достигаются в основном за счет повышения скорости движения среды в каналах аппарата путём уменьшения их поперечного размера, что предопределяет их основной недостаток - высокую чувствительность к качеству воды. Однако, чаще всего подаваемая в аппарат для нагрева холодная вода не проходит предварительной подготовки, насыщена солями и примесями. Это приводит к интенсивному образованию отложений,

повышению гидравлического сопротивления и снижению эффективности теплообмена. Для устранения загрязнений теплообменники нуждаются в чистке, которая производится в районных котельных до 4 и более раз в год, является мероприятием трудоёмким и дорогостоящим, резко увеличивающим эксплуатационные затраты. Этих недостатков конструктивно лишены теплообменники на термосифонах, в которых:

- заданная температура кипения промежуточного теплоносителя, равная расчетной температуре нагреваемой среды (например, 65 °С для горячего водоснабжения), обеспечивает резкое снижение количества образующейся накипи благодаря снижению температуры стенки со стороны холодной среды значительно ниже температуры кипения;
- двойное разделение сред обеспечивает повышенную надежность;
- не требуется осуществлять контроль и регулирование температуры нагреваемого теплоносителя;
- более простая процедура очистки позволяет резко снизить эксплуатационные затраты.

Глава 2. Лабораторный стенд для исследования характеристик теплообменных сборок низкотемпературных вакуумированных закрытых двухфазных гравитационных тепловых труб (термосифонов)

Для определения требований к функционалу лабораторного стенда, рассмотрим основные физические параметры вакуумного термосифона, качественно влияющие на его основную характеристику – передаваемую мощность. Согласно обобщенным результатам, полученным в работе [1], это:

1. Соотношение диаметра и длины испарительной части d/l_n , определяющее меру стесненности пространства, влияющую на характер процесса кипения.
2. Рабочая жидкость (промежуточный теплоноситель).
3. Давление внутри термосифона, влияющее на температуру кипения, а соответственно, и на соотношение плотности рабочей жидкости и плотности пара, также влияющее в свою очередь на скорость эвакуации пара, частоту и размеры образующихся паровых пузырей, энергию парообразования и коэффициент поверхностного натяжения плёнки рабочей жидкости, также влияющей на процесс парообразования.
4. Степень заполнения нагревательной части.

Однако, кроме внутренних факторов, влияющих на тепломассоперенос внутри термосифона, существуют также и внешние факторы, влияющие на эффективность теплообмена, такие как температуры сред, скорость обтекания, направление обтекания.

2.1. Конструкция лабораторной установки

На основании описанных выше требований, установка состоит из:

- счетчика воды,
- насоса циркуляционного,
- гибкого шланга с быстроразъёмными соединениями,
- крана шарового,
- бака-аккумулятора теплоизолированного $V = 80$ л,
- источника тепла (газового котла) $Q_{\min} = 7$ кВт, $Q_{\max} = 24$ кВт,
- программно-аппаратного комплекса регистрации показаний температуры с парными платиновыми термопреобразователями типа pt100 1 класса,
- системы охлаждения теплоносителя из алюминиевых радиаторов $Q_{\max} = 15$ кВт,
- корпуса теплообменника,
- присоединительных патрубков,
- сменных термосифонных сборок, содержащих в составе рабочие термосифоны и имитаторы,
- быстроразъёмного соединения частей корпуса.

Конструкция установки позволяет:

1. Измерять температуры на входе и выходе потока через верхнюю и нижнюю часть корпуса.
2. Регистрировать показания температуры с периодичностью 1 секунда.
3. Измерять расходы нагревающей и нагреваемой среды.
4. Изменять физические размеры используемых термосифонов.
5. Изменять степень заполнения термосифонов.
6. Изменять давление (разряжение) внутри термосифонов.

7. Изменять режим обтекания термосифонов как за счет изменения скорости движения сред снаружи, так и за счет направления их движения и конфигурации термосифонных сборок.
8. Изменять угол наклона термосифонов.

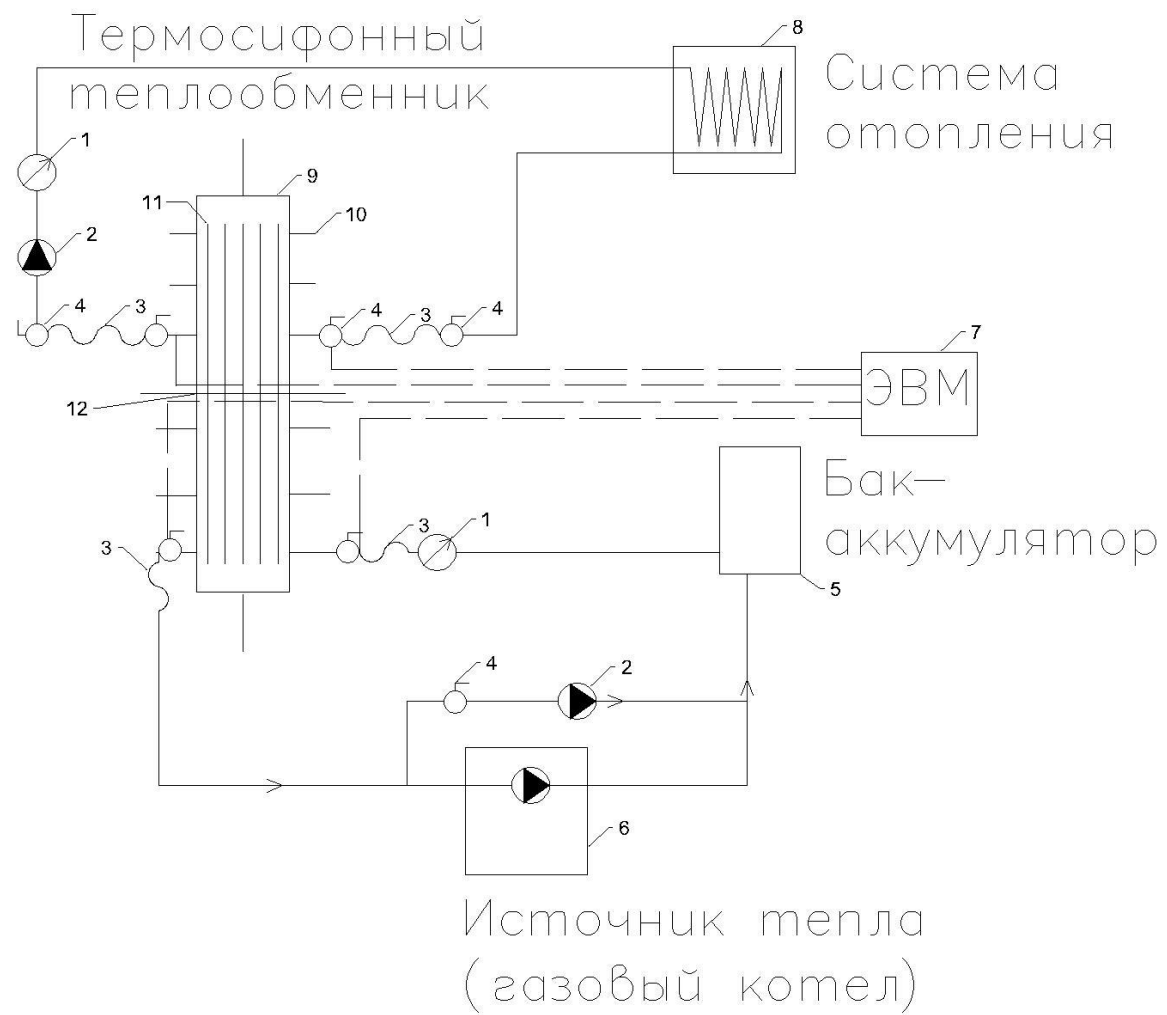


Рисунок 2.1.1. Функциональная схема лабораторной установки.



Рисунок 2.1.2. Лабораторная установка для исследования термосифонных сборок.

2.2. Расчет характеристик теплообменника

Рассмотрим с теоретической точки зрения влияние различных факторов, и проверим их влияние на практике.

Влияние степени заполнения термосифона на мощность хорошо изучено различными исследователями, для использования в рассматриваемых режимах рекомендовано заполнение испарительной части не менее, чем на 25%. Заполнение в меньшей степени, особенно в огнетехнических агрегатах, может приводить к падению предельного теплового потока и пережогу стенки вследствие малой толщины стекающей плёнки и её пересыханию, а в большей степени – не приводит к каким-либо принципиальным изменениям [13 - 17], поэтому, на мой взгляд, в дополнительном исследовании для исследуемых режимов не нуждается.

То же самое относится к углу наклона. [2, 8, 12]

Рассмотрим характеристики теплообменника на примере тестовой сборки термосифонов наружным диаметром 20 мм, толщина стенки 1,5 мм. Сборка располагается продольно оси корпуса и состоит из 4 рабочих термосифонов и 10 имитаторов (рис. 2.2.1., 2.2.2.), изготовленных из теплоизоляционного материала. Длина термосифонов – 1 метр, длина испарительного участка – 0,7 метра, длина участка конденсации – 0,3 метра. Абсолютное давление в термосифоне – 17 кПа, расчетная температура кипения – 56°C.

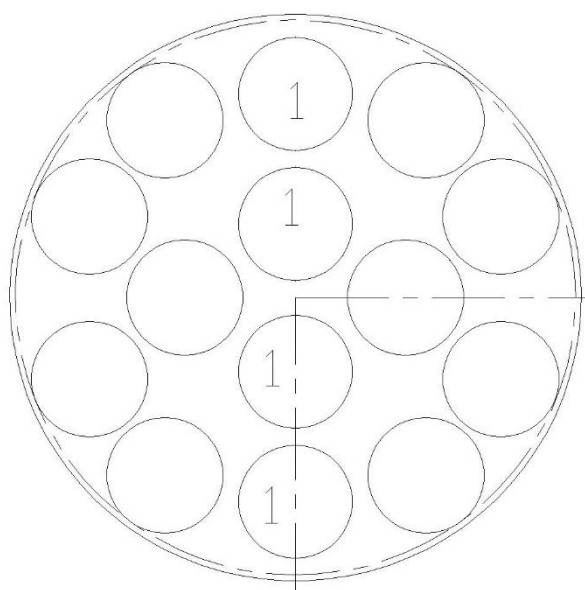


Рисунок 2.2.1. Схема термосифонной сборки



Рисунок 2.2.2. Термосифонная сборка.

2.2.1. Расчет предельного теплового потока испарительной части термосифона по внутренним ограничениям

Зависимость предельного теплового потока от площади и геометрии нагревательной части хорошо изучена, обоснование приводится в работе [1] на основании собственных результатов, а также результатов [13 - 17] и других, и характеризуется зависимостью

$$q_F^{\text{пр}} = 0,16 * r * \rho_{\text{п}}^{0,5} * (\sigma * g * (\rho - \rho_{\text{п}}))^{0,25} * (1 - e^{-\frac{d}{l_{\text{н}}} * (\frac{\rho}{\rho_{\text{п}}})^{0,13}}) \quad [1]$$

(2.2.1)

где

$q_F^{\text{пр}}$ – предельный тепловой поток через поверхность нагрева термосифона,

r – теплота парообразования, $\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$

$\rho_{\text{п}}$ – плотность пара, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$,

ρ – плотность жидкости, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$,

σ – коэффициент поверхностного натяжения жидкости, Н/м

g – ускорение свободного падения, $\frac{\text{м}}{\text{с}^2}$,

d – диаметр термосифона, м,

$l_{\text{н}}$ – длина испарительной части термосифона, м.

В табл. 1 представлены исходные данные для расчетов и эксперимента

Таблица 1 - Исходные данные для расчетов

Параметр	Значение	Ед. измерения
$t_{\text{кип}}$	56	°С
p	16,86	кПа
r	2370	кДж/кг
$\rho_{\text{п}}$	0,1082	кг/м ³
ρ	984,1	кг/м ³
g	9,81	м/с ²
σ	0,06685	Н/м
d	0,017	м
$l_{\text{н}}$	0,7	м
$d/l_{\text{н}}$	0,02429	
$S_{\text{и}} = S_{\text{цил}} + S_{\text{торц}}$	0,03759	м ²
$v_{\text{ж}}$	$0,5 \cdot 10^{-7}$	м ² /с

Таким образом, предельный тепловой поток испарителя, рассчитанный с помощью ЭВМ, составляет $q_{\text{пр}}^{\text{F}} = 51,6741 \text{ кВт/м}^2$, что несколько ниже, чем значение, определенное графически по рис. 2.2.3 (60-100 кВт/м²), но находится в согласии с ним, а предельная тепловая мощность одного термосифона рассматриваемой сборки:

$$Q_{\text{пр}}^{\text{и}} = q_{\text{пр}}^{\text{F}} * S_{\text{и}} * n \quad (2.2.2)$$

где $S_{\text{и}}$ – внутренняя площадь поверхности испарительной части термосифона,

n – количество термосифонов в сборке.

$$Q_{\text{пр}}^{\text{и}} = 52 * (3,14 * 0,017 * 0,7 + 3,14 * 0,017^2 / 4) = 1,955 \text{ кВт},$$

Тогда предельная мощность всей сборки составит

$$Q_{\text{пр}\Sigma}^{\text{и}} = 1,955 * 4 = 7,822 \text{ кВт}.$$

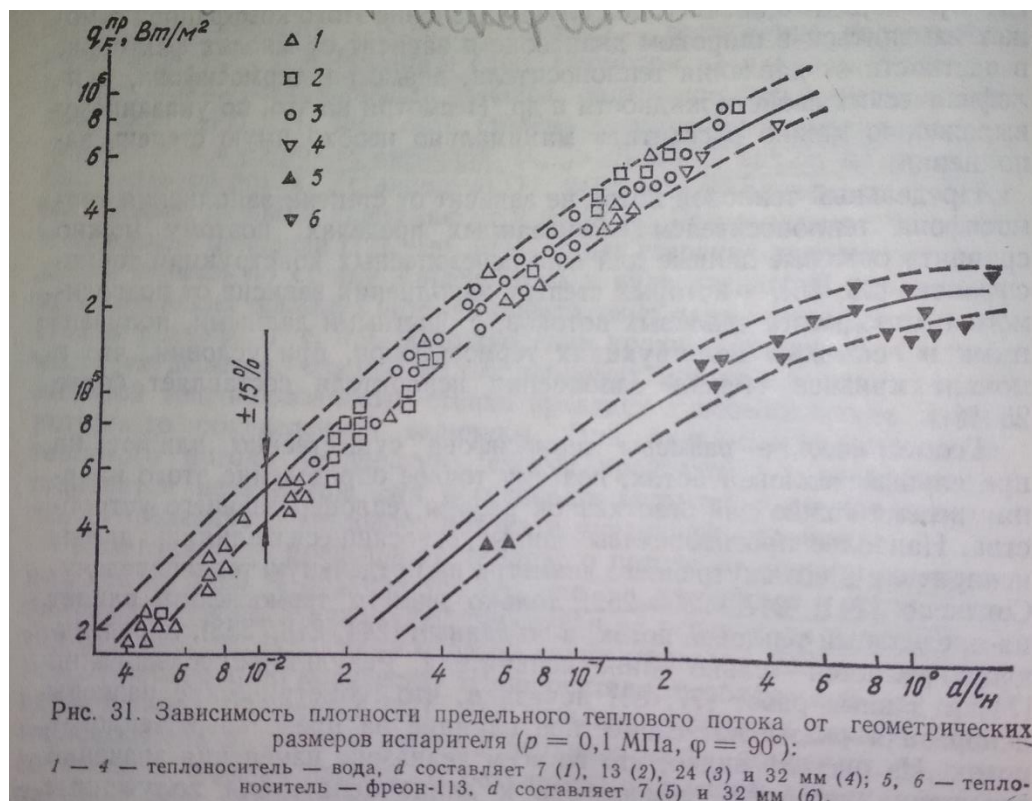


Рисунок 2.2.3. Зависимость плотности предельного теплового потока от геометрических размеров испарителя [1].

2.2.2. Расчет предельного теплового потока конденсаторной части термосифона по внутренним ограничениям

Согласно выводу [1, с.81], полученного на основании анализа большого количества предшествующих работ, для определения коэффициента теплоотдачи при конденсации внутри термосифона, можно применять теорию пленочной конденсации Нусельта, с учетом волнового числа Рейнольдса.

Определим характер движения пленки конденсата согласно [18].

$$Re_K = \frac{w_{ц} d}{\nu_{ж}} = \frac{4G_{см}}{\pi d \mu_{ж}} \quad (2.2.3)$$

где

$w_{ц}$ – средняя скорость циркуляции смеси,

$G_{см}$ – массовый расход смеси в сечении конденсатора, (кг/с). Так как в теории Нусельта рассматривается прямоточное движение фаз, а в термосифоне движение фаз является противоточным, в первом приближении расход смеси будем рассматривать равным расходу конденсата в сечении перехода из зоны конденсации в транспортную зону (или равным расходу пара в том же сечении) с достаточной точностью для определения режима движения. Как показал анализ опытов [1], режим движения пленки в гравитационном термосифоне, без применения способов интенсификации, является ламинарным.

d – внутренний диаметр термосифона, (м),

$\mu_{ж}$ – динамическая вязкость конденсата, (Па*с).

Для конденсатора термосифона со схожими размерами зоны конденсации, коэффициент теплоотдачи составит [19]

$$\alpha_K = 1,47 * \lambda * Re_K^{-0,33} \left(\frac{g}{\nu^2}\right)^{0,33} \quad (2.2.4)$$

Тогда, после некоторых преобразований формулы (2.40) [1, с.82], для рассматриваемых условий применения ($P = 0,03 - 1,5$ МПа, $l_K = 0,05-0,5$ м, $t_{нас} = 32-60$ °С), где все справочные значения принимаются для воды на линии насыщения

$$q_K^F = 0,722 \frac{r \rho^2 G_{см} v^2}{\mu^2 \pi d} \quad (2.2.5)$$

В рассматриваемом случае значения составит:

$$G_{см} = \frac{Q_{и}^{пр}}{r} = \frac{1,955 \text{ кДж/с}}{2390 \text{ кДж/кг}} = 0,000813 \text{ кг/с}$$

Тогда число Рейнольдса составит

$$Re_{цдн} = \frac{4 * 0,000818}{3,14 * 0,017 * (0,478 * 10^{-6}) / 983,1} = 129,54,$$

что говорит о ламинарном характере движения плёнки.

Тогда среднее значение коэффициента теплоотдачи составит

$$\alpha_k = 6053 \text{ Вт/м}^2\text{К},$$

что согласуется с данными номограммы – рис. 2.2.3. [18]

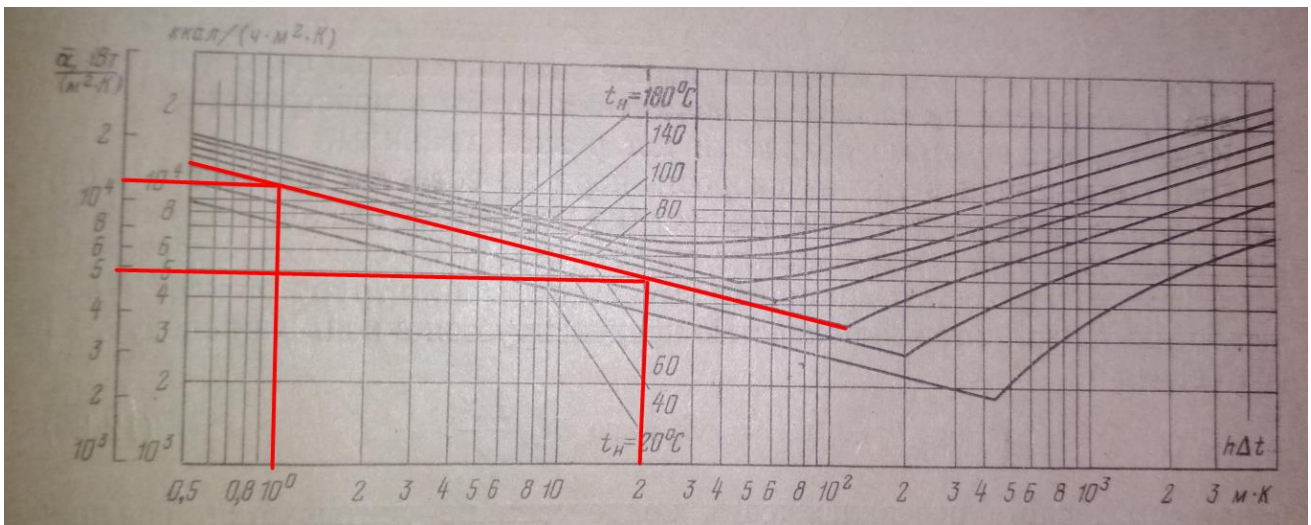


Рисунок 2.2.4. Номограмма для расчета среднего коэффициента теплоотдачи при пленочной конденсации неподвижного пара на вертикальной поверхности

Тогда значение предельной мощности конденсатора для рассматриваемых условий составит

$$Q_k = 6 \frac{\text{кВт}}{\text{м}^2\text{К}} * 56^\circ\text{C} * 3,14 * 0,017\text{м} * \left(0,3\text{м} + \frac{0,017\text{м}}{4}\right) = 5,46 \text{ кВт},$$

а предельная мощность всей сборки составит

$$Q_{\text{пр}\Sigma}^k = 5,46 * 4 = 21,83 \text{ кВт}.$$

Однако, согласно современным данным, процесс конденсации в термосифоне протекает в иных условиях, нежели рассматриваемые Нуссельтом, что приводит к снижению локального числа Нуссельта почти на порядок [20]. Строгая теория, описывающая данный процесс, ещё не выработана, поэтому на данном этапе воспользуемся общим выводом и примем Nu , а, следовательно, α_k и Q_k на порядок ниже, чем в классической теории.

Тогда они составят для рассматриваемой сборки $\alpha_k = 605 \text{ Вт/м}^2\text{К}$, $Q_k = 0,55 \text{ кВт}$, $Q_{\text{пр}\Sigma}^k = 2,18 \text{ кВт}$.

2.2.3. Расчет предельного теплового потока термосифона по внешним ограничениям

В отличие от внутренних процессов, закономерности которых не изменяются, а расчетные зависимости включают в себя все необходимые параметры, с наружной стороны термосифона теплоотдача определяется режимом обтекания - направлением движения жидкости в каждой точке поверхности, её скоростью. Теория таких процессов разработана гораздо лучше, однако открытым остаётся вопрос применимости той или иной расчетной зависимости, поэтому рассмотрим несколько возможных случаев. В различной литературе рекомендована линейная скорость движения жидкости в пределах 0,5-2 м/с, режим движения жидкости – турбулентный.

1. Движение жидкости вдоль термосифонов.

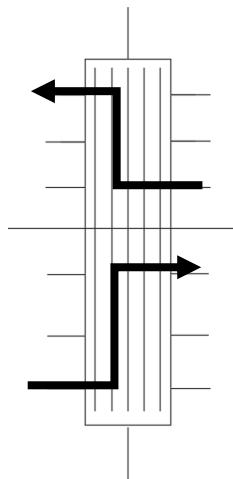


Рисунок 2.2.5. Схема продольного обтекания термосифонов

Для условий продольного обтекания термосифонов (рис 2.2.5) в первом приближении пригодной представляется зависимость, используемая для расчета кожухотрубных теплообменников согласно приложения 7 [21].

$$\alpha = 1,16 * \left(1210 + 18t_{\text{ср}}^{\text{мтр}} - 0,038(t_{\text{ср}}^{\text{мтр}})^2 \right) * \frac{W_{\text{мтр}}^{0,8}}{d_{\text{экв}}^{0,2}}, \quad (2.2.6)$$

где индекс «мтр» обозначает межтрубное пространство,

$d_{\text{экв}}$ – эквивалентный диаметр межтрубного пространства,

$W_{\text{мтр}}$ – скорость воды в межтрубном пространстве.

Средняя температура в межтрубном пространстве определяется как среднеарифметическая,

$$d_{\text{экв}} = \frac{D_{\text{вн}}^2 - nd_{\text{нар}}^2}{D_{\text{вн}} + nd_{\text{нар}}}, \quad (2.2.7)$$

$$W_{\text{мтр}} = \frac{V}{f_{\text{мтр}}},$$

Для рассматриваемой сборки указанные величины представлены в таблице 2, а в таблице 3 – полученные искомые значения.

Таблица 2 - Расчет коэффициента теплоотдачи при продольном обтекании термосифонов

Параметр	Значение	Ед. измерения
D	0,101	м
dн1	0,0201	м
dн2	0,0205	м
n1	4	
n2	10	
ti1	68	°C
ti2	66	°C
tср	67	°C
tk1	27	°C
tk2	29	°C
tср	28	°C
dэкв	0,01134177	м
fмтр	0,003440231	м2

Таблица 3 - Расчетная предельная мощность термосифонной сборки при продольном обтекании стержней

V, л/с	Wмтр, м/с	$\alpha_{\text{и}}, \text{Вт/м}^2\cdot\text{К}$	$\alpha_{\text{к}}, \text{Вт/м}^2\cdot\text{К}$
0,1	0,029	402,04	286,75
0,18	0,052	643,41	458,91
0,22	0,064	755,46	538,82
0,59	0,172	1663,23	1186,28

Таким образом, предельная мощность рассматриваемых термосифона и сборки составит (для расчетов используется среднелогарифмическое значение перепада температуры, за Δt_m принимаем 3К) согласно табл. 4:

Таблица 4 - Расчетная предельная мощность термосифонной сборки при продольном обтекании стержней

V, л/с	Q _и , Вт	Q _к , Вт	Q ^и _{прΣ} , Вт	Q ^к _{прΣ} , Вт
0,1	195, 38	152, 02	781,53	608,10
0,18	312, 68	243, 29	1250,74	973,17
0,22	367, 14	285, 66	1468,54	1142,6 4
0,59	808, 29	628, 92	3233,18	2515,6 7

2. Движение жидкости поперек трубного пучка.

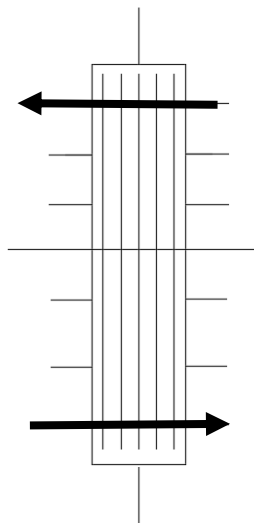


Рисунок 2.2.6. Схема поперечного обтекания термосифонов

Теплоотдача при поперечном обтекании пучка труб (рис. 2.2.6) описывается уравнениями:

$$\overline{Nu}_{jd} = 1,8 * Re_{jd}^{1/3} * Pr_{ж}^{\frac{1}{3}} * \left(\frac{Pr_{ж}}{Pr_c}\right)^{1/4} \quad (2.2.8) [18, с.200]$$

$$\alpha = \frac{\overline{Nu}_{ж*} \lambda_{ж}}{d} \quad (2.2.9),$$

где индекс «ж» обозначает жидкость, «с» - стенку термосифона, характерный диаметр d – наружный диаметр термосифона, а число Рейнольдса определяется следующей формулой

$$Re = \frac{w_{ж*} d_H}{\nu_{ж}} \quad (2.2.10) [1, \text{с.189}]$$

Согласно данным моделирования (см. рис. 1 - 3 приложения 1), 95% массового расхода теплоносителя при таком способе обтекания проходит через участок высотой 180 мм, поэтому скорость жидкости для расчета числа Рейнольдса принимается в пределах области, ограниченной стенкой корпуса и сечением, отстоящим от неё на 180 мм. Аналогичным допущением воспользуемся при определении эффективной площади теплообмена, не забывая, однако, что в оставшейся области циркуляция жидкости происходит с помощью естественной конвекции, и передаваемая мощность может быть упрощенно принята в качестве добавки, пропорциональной массовому расходу и рассчитанной согласно формулы 2.2.6. Остальные исходные данные для расчета принимаются согласно таблице 2.

Полученные результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Расчетная предельная мощность термосифонной сборки при поперечном обтекании стержней

V, л/с	Q _и , Вт	Q _к , Вт	Q ^и _{прΣ} , Вт	Q ^к _{прΣ} , Вт
0,1	1 09,15	38 5,03	436,62	1540,1 0
0,2	1 32,78	46 8,36	531,12	1873,4 4
0,24	1 41,96	50 0,76	567,86	2003,0 5

2.2.4. Компьютерное моделирование наружного теплообмена

Моделирование производилось программой Cosmos-flo при следующих допущениях:

- потери через корпус отсутствуют;
- термосифоны моделируются стержнями бесконечной теплопроводности;
- схема обтекания стержней (рис. 2.2.7.).

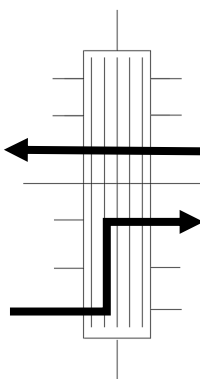


Рисунок 2.2.7. Схема обтекания термосифонов в модели

На рис. 2.2.8 представлен пример моделирования распределения значений скоростей в сечениях патрубков в корпусе теплообменника.

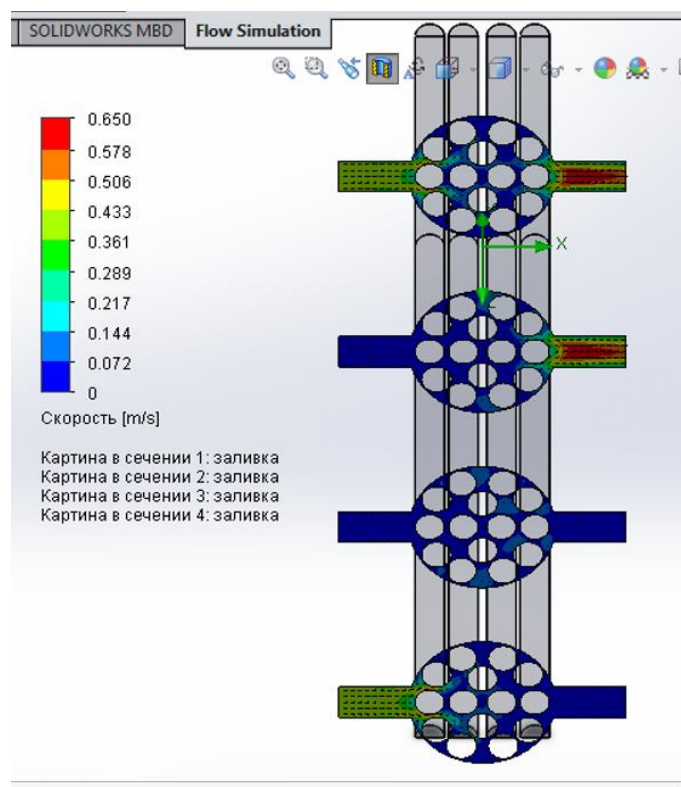


Рисунок 2.2.8. Результаты моделирования при объемном расходе 0,23 л/с.

На рис. 2.2.9. представлен пример моделирования распределения температур жидкости в сечениях патрубков корпуса теплообменника.

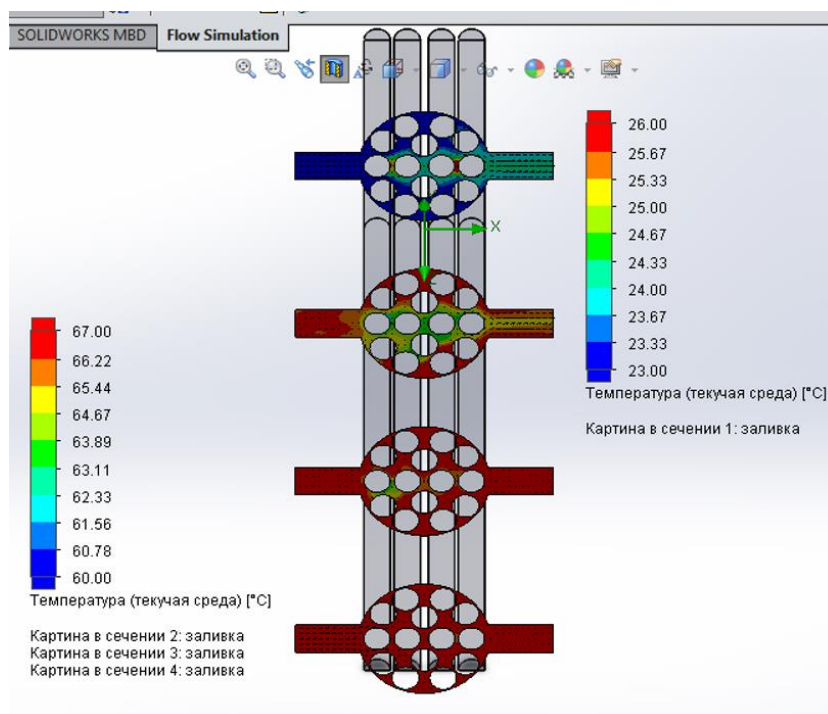


Рисунок 2.2.9. Результаты моделирования при объемном расходе 0,18 л/с.

В таблице 6 приведены количественные данные расчетов коэффициента теплоотдачи для термосифонов, имеющих различное положение в корпусе теплообменника.

Таблица 6 - Значения коэффициента теплоотдачи по результатам моделирования, Вт/м²К

Расход 0,1 л/с						
Трубка №	Конденсатор			Испаритель		
	min	средний по поверхности	max	min	средний по поверхности	max
1	26,3	409,2	3863	11,5	114,9	998,2
2	0,2	566,2	4015,7	12,3	145,3	4068,5
3	0	593,2	5681,6	7,9	149,3	2964,5
4	0	687,8	9143,7	16,1	153,05	1880,5
средний	564,1			140,6		
Расход 0,2 л/с						
Трубка №	Конденсатор			Испаритель		
	min	средний по поверхности	max	min	средний по поверхности	max
1	63,9	584,8	3858,7	16,9	142,3	4220,7
2	0,6	983,4	5948,1	12,2	191,6	5210,2
3	21,9	894,4	6370,7	11,5	181,7	3986,7
4	1,86	1142,2	7583,1	15,8	190,8	2935,8
средний	901,2			176,6		

2.2.5. Теплотери через корпус

Так как корпус представляет собой стальную трубу, для оценки коэффициента теплопередачи используем соответствующие формулы для трубопроводов [22].

$$k = \frac{1}{\frac{1}{2\lambda_{ст}} \ln\left(\frac{d_{нт}}{d_{вт}}\right) + \frac{1}{2\lambda_{и}} \ln\left(\frac{d_{ни}}{d_{ви}}\right) + \frac{1}{\alpha_{н} \cdot d_{ни}}} \quad (2.2.11)$$

Марка стали корпуса – сталь 20, наружный диаметр – 108 мм, толщина стенки – 7 мм.

Теплопроводность стали $\lambda = 51$ Вт/м.

Изоляция – изолон толщиной 5 мм.

Теплопроводность изолона $\lambda = 0,037$ Вт/м.

Коэффициент теплоотдачи снаружи корпуса $\alpha_{н} = 8$ Вт/м²*С.

$$k = \frac{1}{\frac{1}{2 * 51} * \ln\left(\frac{108}{101}\right) + \frac{1}{2 * 0,037} * \ln\left(\frac{113}{108}\right) + \frac{1}{8 * 113}} = 1,63 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 * \text{К}}$$

Площадь поверхности испарителя с присоединительными патрубками

$$S_{\text{и}} = \pi d_{\text{ни}} l_{\text{и}} + \frac{\pi d_{\text{н}}^2}{4} + \pi d_{\text{нп}} l_{\text{п}} * 7 = \pi * 0,113 * 0,75 + \frac{\pi * 0,113^2}{4} + \pi * 0,039 * 0,27 * 7 = 0,529 \text{ м}^2$$

(2.2.12)

Площадь поверхности конденсатора с присоединительными патрубками

$$S_{\text{к}} = \pi d_{\text{ни}} l_{\text{и}} + \frac{\pi d_{\text{н}}^2}{4} + \pi d_{\text{нп}} l_{\text{п}} * 7 = \pi * 0,113 * 0,83 + \frac{\pi * 0,113^2}{4} + \pi * 0,039 * 0,27 * 7 = 0,557 \text{ м}^2$$

(2.2.13)

Температура окружающей среды = 16 С.

Таким образом, теплопотери испарителя составят

$$Q_{\text{и}} = 1,63 * 0,529 * (70-16) = 46,56 \text{ Вт}$$

Теплопотери конденсатора

$$Q_{\text{к}} = 1,63 * 0,557 * (26-16) = 9 \text{ Вт}$$

2.2.6. Экспериментальные исследования

Корректность выбранного подхода и работа установки в заданном режиме представлены на рисунке 3.1, где показано резкое увеличение температуры нагреваемой среды после закипания промежуточного теплоносителя внутри термосифонов.

и выходе камер теплообменника в результате закипания термосифонов – от 0,1 до 0,5 °С.

Таблица 7 – Показания регистратора температур во время закипания
термосифонов.

N	Время	Выход испарителя, °C	Вход испарителя, °C	Вход конденсатора, °C	Выход конденсатора, °C
1	13:53:00	54,355	54,408	18,018	18,094
2	13:53:01	54,584	54,408	18,018	18,094
3	13:53:02	54,584	54,408	18,018	18,094
4	13:53:03	54,584	54,408	18,018	18,094
5	13:53:04	54,584	54,408	18,018	18,094
6	13:53:05	54,584	54,408	18,018	18,094
7	13:53:06	54,584	54,408	18,018	18,094
8	13:53:07	54,584	54,611	18,018	18,094
9	13:53:08	54,787	54,611	18,018	18,094
10	13:53:09	54,787	54,611	18,018	18,170
11	13:53:10	54,787	54,611	18,018	18,170
12	13:53:11	54,787	54,611	18,018	18,170
13	13:53:12	54,787	54,611	18,018	18,170
14	13:53:13	54,787	54,790	18,018	18,170
15	13:53:14	54,787	54,790	18,018	18,170
16	13:53:15	54,940	54,790	18,018	18,170
17	13:53:16	54,940	54,790	18,018	18,195
18	13:53:17	54,940	54,790	18,018	18,195
19	13:53:18	54,940	54,790	18,018	18,195
20	13:53:19	54,940	54,790	18,018	18,195
21	13:53:20	54,940	54,790	18,018	18,195
22	13:53:21	54,940	55,019	18,043	18,195
23	13:53:22	55,092	55,019	18,043	18,195
24	13:53:23	55,092	55,019	18,043	18,245
25	13:53:24	55,092	55,019	18,043	18,245
26	13:53:25	55,092	55,019	18,043	18,245
27	13:53:27	55,092	55,019	18,043	18,245
28	13:53:28	55,092	55,248	18,043	18,245
29	13:53:29	55,219	55,248	18,043	18,245
30	13:53:30	55,219	55,248	18,043	18,321
31	13:53:31	55,219	55,248	18,043	18,321
32	13:53:32	55,219	55,248	18,043	18,321
33	13:53:34	55,219	55,248	18,043	18,321
34	13:53:35	55,219	55,452	18,043	18,321
35	13:53:36	55,219	55,452	18,043	18,321
36	13:53:37	55,372	55,452	18,043	18,346
37	13:53:38	55,372	55,452	18,043	18,346
38	13:53:39	55,372	55,452	18,043	18,346
39	13:53:40	55,372	55,452	18,043	18,346
40	13:53:41	55,372	55,452	18,043	18,346
41	13:53:42	55,372	55,655	18,043	18,346
42	13:53:44	55,550	55,655	18,069	18,346
43	13:53:45	55,550	55,655	18,069	18,372

Продолжение таблицы 7

N	Время	Выход испарителя, °C	Вход испарителя, °C	Вход конденсатора, °C	Выход конденсатора, °C
44	13:53:46	55,550	55,655	18,069	18,372
45	13:53:47	55,550	55,655	18,069	18,372
46	13:53:48	55,550	55,655	18,069	18,372
47	13:53:49	55,550	55,935	18,069	18,372
48	13:53:50	55,550	55,935	18,094	18,372
49	13:53:51	55,728	55,935	18,094	18,397
50	13:53:52	55,728	55,935	18,094	18,397
51	13:53:53	55,728	55,935	18,094	18,397
52	13:53:54	55,728	55,935	18,094	18,397
53	13:53:55	55,728	55,935	18,094	18,397
54	13:53:56	55,728	56,114	18,094	18,397
55	13:53:57	55,728	56,114	18,094	18,397
56	13:53:58	55,931	56,114	18,094	18,397
57	13:53:59	55,931	56,114	18,094	18,397
58	13:54:00	55,931	56,114	18,094	18,397
59	13:54:01	55,931	56,114	18,094	18,397
60	13:54:02	55,931	56,114	18,094	18,397
61	13:54:03	55,931	56,394	18,094	18,397
62	13:54:04	55,931	56,394	18,119	18,397
63	13:54:05	56,135	56,394	18,119	18,397
64	13:54:06	56,135	56,394	18,119	18,422
65	13:54:07	56,135	56,394	18,119	18,422
66	13:54:08	56,135	56,394	18,119	18,422
67	13:54:09	56,135	56,394	18,119	18,422
68	13:54:10	56,135	56,496	18,119	18,422
69	13:54:11	56,135	56,496	18,144	18,422
70	13:54:12	56,338	56,496	18,144	18,422
71	13:54:13	56,338	56,496	18,144	18,447
72	13:54:14	56,338	56,496	18,144	18,447
73	13:54:15	56,338	56,496	18,144	18,447
74	13:54:16	56,338	56,496	18,144	18,447
75	13:54:17	56,338	56,649	18,144	18,447
76	13:54:18	56,338	56,649	18,144	18,447
77	13:54:19	56,516	56,649	18,144	18,447
78	13:54:20	56,516	56,649	18,144	18,523
79	13:54:21	56,516	56,649	18,144	18,523
80	13:54:22	56,516	56,649	18,144	18,523
81	13:54:23	56,516	56,649	18,144	18,523
82	13:54:24	56,516	56,649	18,144	18,523
83	13:54:25	56,516	56,903	18,170	18,523
84	13:54:27	56,643	56,903	18,170	18,523
85	13:54:29	56,643	56,903	18,170	18,599
86	13:54:30	56,643	56,903	18,170	18,599
87	13:54:31	56,643	56,903	18,170	18,599
88	13:54:32	56,643	57,082	18,195	18,599
89	13:54:33	56,796	57,082	18,195	18,599
90	13:54:34	56,796	57,082	18,195	18,649
91	13:54:35	56,796	57,082	18,195	18,649

N	Время	Выход испарителя, °C	Вход испарителя, °C	Вход конденсатора, °C	Выход конденсатора, °C
92	13:54:36	56,796	57,082	18,195	18,649
93	13:54:37	56,796	57,082	18,195	18,649
94	13:54:38	56,796	57,082	18,195	18,649
95	13:54:39	56,796	57,388	18,220	18,649
96	13:54:40	56,949	57,388	18,220	18,649
97	13:54:41	56,949	57,388	18,220	18,675
98	13:54:42	56,949	57,388	18,220	18,675
99	13:54:43	56,949	57,388	18,220	18,675
100	13:54:44	56,949	57,388	18,220	18,675
101	13:54:45	56,949	57,388	18,220	18,675
102	13:54:46	56,949	57,617	18,220	18,675
103	13:54:47	57,127	57,617	18,220	18,675
104	13:54:48	57,127	57,617	18,220	18,700
105	13:54:49	57,127	57,617	18,220	18,700
106	13:54:50	57,127	57,617	18,220	18,700
107	13:54:51	57,127	57,617	18,220	18,700
108	13:54:52	57,127	57,617	18,220	18,700
109	13:54:53	57,127	57,693	18,220	18,700
110	13:54:54	57,127	57,693	18,245	18,700
111	13:54:55	57,330	57,693	18,245	18,725
112	13:54:56	57,330	57,693	18,245	18,725
113	13:54:57	57,330	57,693	18,245	18,725
114	13:54:58	57,330	57,693	18,245	18,725
115	13:54:59	57,330	57,693	18,245	18,725
116	13:55:00	57,330	57,897	18,245	18,725

Показания термодатчиков и водомеров в ходе экспериментальной сессии приводятся в таблицах (1 - 6) в Приложении 3. Для удобства отображения и анализа показания представлены в виде графиков на рисунках (1 – 8) Приложения 2. После каждого изменения параметров делается перерыв между измерениями минимум на 2 минуты для стабилизации и перехода системы в стационарный режим.

Полученные результаты представлены в табл. 8.

Таблица 8 - Экспериментальные значения температур, мощности и коэффициентов теплоотдачи

Расход, л/с	испаритель	0,1	0,1	0,18	0,2	0,23	0,1	0,2
	конденсатор	0,1	0,2	0,18	0,2	0,23	0,59	0,59
Средняя температура воды испарителя, °C		67,68	65,65	63,73	62,58	68,02	64,88	63,84

Средний температурный напор в испарителе, °С		11,68	9,65	7,73	6,58	12,02	8,88	7,84
Средняя температура воды конденсатора, °С		26,13	26,43	26,77	26,94	27,48	27,50	27,33
Средний температурный напор в конденсаторе, °С		29,87	29,57	29,23	29,06	28,52	28,50	28,67
Мощность Q, кВт		1,36	1,79	1,68	1,77	1,89	1,91	2,79
Средний по поверхности коэффициент теплоотдачи α , Вт/(м ² К)	испаритель	0,93	1,09	1,45	1,61	1,06	1,54	1,47
	конденсатор	0,60	0,80	0,76	0,81	0,88	0,89	1,29

Выводы по второй главе

Во второй главе представлено описание лабораторного стенда для исследования характеристик теплообменных сборок низкотемпературных вакуумированных закрытых двухфазных гравитационных тепловых труб (термосифонов) в условиях теплоподвода со стороны боковой поверхности.

Описана конструкция лабораторной установки, а также приведены расчеты характеристик теплообменника, а именно: расчет предельного теплового потока испарительной и конденсаторной частей термосифона по внутренним ограничениям, а также расчет предельного теплового потока термосифона по внешним ограничениям.

Представлены результаты компьютерного моделирования наружного теплообмена и расчет теплотерь через корпус теплообменника.

В таблице 9 приведено сопоставление данных расчетов, компьютерного моделирования и экспериментального исследования мощности передаваемой термосифонным теплообменником, скорректированные на величину теплотерь через корпус установки.

Таблица 9 - Сводная таблица результатов

Расход, л/с	испаритель	0,1	0,1	0,2	0,2
	конденсатор	0,1	0,2	0,2	0,59
Мощность, кВт	по ограничениям в испарителе	7,822			
	по ограничениям в конденсаторе согласно [8]	2,36			
	по внешним ограничениям испарителя	0,78	0,78	1,36	1,36

	по внешним ограничениям конденсатора	1,44	1,84	1,84	2,68
	по данным компьютерного моделирования	1,27		1,77	
	по данным эксперимента	1,36	1,79	1,77	2,79

Очевидно, термосифонный теплообменник подтверждает высокие рабочие характеристики - мощность теплообменника мало зависит от температурного напора и оказывается выше теоретических пределов, указанных существующими расчетными формулами по наружным условиям обтекания, а также выше внутренних ограничений, полученных в [20] и соответствует результатам компьютерного моделирования. Однако, необходимо отметить, что основным ограничителем мощности теплообменника выступает конденсатор – улучшение условий его охлаждения при неизменных условиях работы испарителя приводит к увеличению мощности во всех рассмотренных сочетаниях условий работы, чего не наблюдается в обратной ситуации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сопоставление полученных результатов магистерской диссертации с её задачами позволяет сделать следующие выводы:

- проанализированы особенности работы вакуумированных двухфазных термосифонов, их ограничения и особенности работы, а также теплообменников на их основе;
- разработан и изготовлен лабораторный стенд, позволяющий изменять режимы и измерять эффективность работы термосифонных сборок в условиях различных температур внешних сред и режимов обтекания, а также различных внутренних давлений;
- изготовлена экспериментальная термосифонная сборка и проведены испытания;
- проведен анализ результатов лабораторных испытаний.

Данные выводы позволяют констатировать, что **задачи магистерской диссертации решены и её цель достигнута.**

Практическая значимость полученных результатов состоит в подтверждении теплофизических характеристик термосифонных теплообменников на уровне не ниже теоретически предсказуемого и возможности использования полученных результатов для конструирования опытных и промышленных образцов теплообменников для использования в качестве подогревателей ГВС.

Научная значимость результатов магистерской диссертации состоит в расширении представлений об анализе и компиляции методов теоретического предсказания теплофизических свойств термосифонных сборок и новизне предложенного экспериментального подхода к изучению свойств теплообменников на базе термосифонов.

В качестве **дальнейшего развития** полученных в рамках магистерской диссертации результатов можно предложить проведение широкого набора исследований на разработанной установке термосифонных сборок различной конфигурации в различных режимах – при различных температурах, давлениях и

условиях обтекания для повышения общего коэффициента теплопередачи теплообменника, проведения экспериментов по достижению кризиса теплообмена в результате дисбаланса теплоподвода и теплоотвода, а также усовершенствования установки для исследования работы сборок в условиях турбулентного режима течения жидкости снаружи термосифонов и создания на их основе опытной конструкции для экспериментальной эксплуатации в реальных условиях.

Список использованных источников

1. Эффективные теплообменники с двухфазными термосифонами / И.Л. Пиоро, В.А. Антоненко, Л.С. Пиоро; Под ред. А.Н. Алабовский.–Киев. : Наукова Думка, 1991.– 245 с.
2. Nguyen-Chi H., Groll. M. Entrainment or flooding limit in a closed two-phase thermosyphon // Proc. 4th. Int. heat pipe conf. (London, Sept. 1981). – London, 1981. – P.147-162.
3. Тепловые трубы в электрических машинах / В.М. Петров, А.Н. Бурковский, Е.Б. Ковалев и др.; Под ред. В.М. Петрова.– М. : Энергоатомиздат, 1987.– 152 с.
4. Дан П.Д., Рей Д.А. Тепловые трубы: Пер. с англ.– М. : Энергия, 1979.– 272 с.
5. Nguyen H., Groll M. The influence of wall roughness on the maximum performance of closed two-phase thermosyphons // 15th thermophys. conf. (Colorado, May 1980), N80. – Colorado. 1980, P. 1503.
6. Чи С. Тепловые трубы: Теория и практика / Пер. с англ. – М.: Машиностроение, 1981. – 207 с.
7. Reay D. A. Heat-pipe cooling offers many advantages // Electronic eng.- 1972.-44, N.8. – P.35-37
8. Heat transfer performance of a two-phase closed thermosyphon / K. Kobayashi, T. Yamamoto, T. Kuroki, K. Nagata // Proc. 5th. Int. heat pipe conf. (Tsukuba, May. 1984). – Tsukuba, 1984. – Vol. 1 - P.36-42.
9. Чжан, Р. В. Проектирование, строительство и эксплуатация гидротехнических сооружений низкого напора в криолитозоне (на примере Якутии) [Текст] / Р.В.Чжан; Отв. ред. Р.М.Каменский. - Якутск : Изд-во Ин-та мерзлотоведения СО РАН, 2000. - 158 с. : ил. - 400 экз. - Б. ц. Библиогр.:с.146-156
10. Маклюков М. И., Шумаев Ф. Г. Промышленные печи хлебопекарного и кондитерского производства. – М.: Пищевая промышленность, 1971 – 393 с.

11. Михелев А. А. Нагревательные трубы для хлебопекарных печей. – Киев: Издательство ремесленного училища, 1949. – 26 с.
12. Development of heat pipe roof snow melting system / Т. Mohtai, М. Sakaya, М. Mochizuki et al.// Ibid. – P. 555-560.
13. Безродный М. К., Алексеенко Д. В. Влияние давления промежуточного теплоносителя на критические тепловые потоки в испарительных термосифонах // Изв. вузов. Энергетика. – 1977. - №4. – С. 80-84
14. Стоянов Н. М. Кризис теплопереноса в замкнутом испарительном термосифоне // Инженерно-физический журнал. – 1987. - 53, №1. - С. 20-26.
15. Безродный М. К., Сахацкий А. А. Исследование максимальных тепловых потоков в наклонных испарительных термосифонах со внутренними вставками // Изв. вузов. Энергетика. – 1979. - №4. – С. 110-112
16. Савченков Г. А., Кунаков В. Г. Исследование кризиса теплопереноса в низкотемпературных испарительных термосифонах // Инженерно-физический журнал. – 1978. - 35, №3. - С. 397-404.
17. Безродный М. К. О верхней границе максимальной теплопередающей способности испарительных термосифонов // Теплоэнергетика. – 1978 - №8. – С. 63-66.
18. Исаченко В. П., В. А. Осипова, А. С. Сукомел. Теплопередача: учебник для вузов // 4-е изд. – М.: Энергоиздат, 1982. – 416 с.
19. Shiraishi M., Kikuchi K., Yamanachi T. Investigation of heat transfer characteristics of a two-phase closed thermosyphon // Proc. 4th. Int. heat pipe conf. (London, Sept. 1981). – London, 1981. – P.95-104.
20. Р. И. Пашкевич, П. В. Муратов. Исследования пленочной конденсации в вертикальных трубах при восходящем потоке пара // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал), 2014.
21. СП 41-101-95. Проектирование тепловых пунктов.
22. СП 61.13330.2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003 (с Изменением N 1)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Результаты моделирования

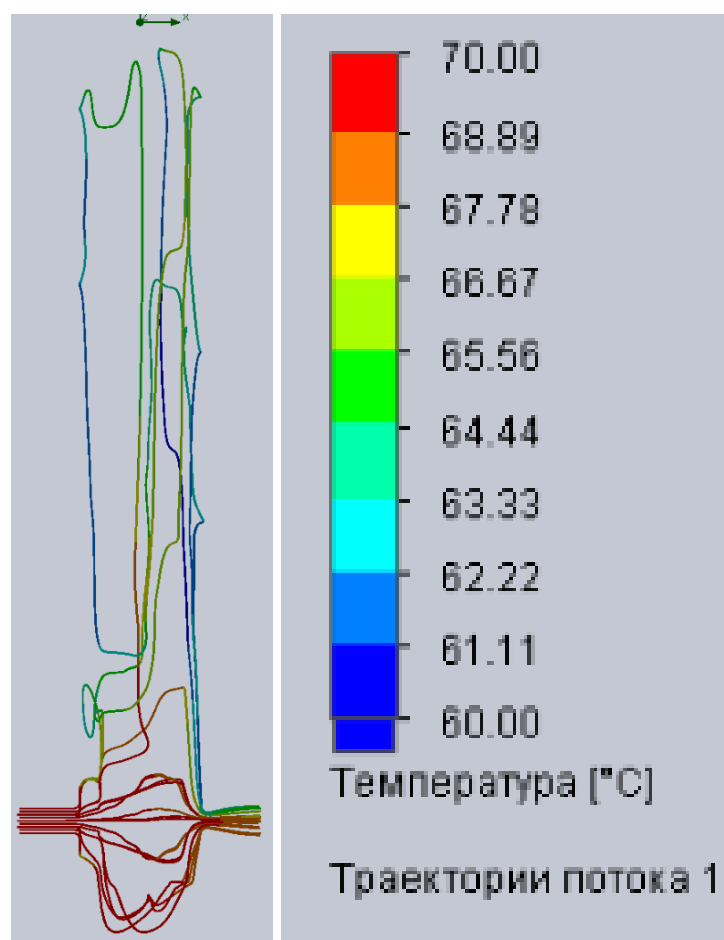


Рисунок 1. Траектории и температуры потока при поперечном обтекании стержней испарителя.

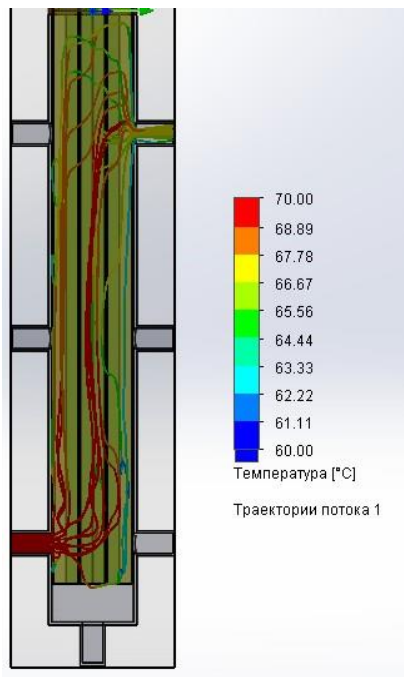


Рисунок 2. Траектории и температуры потока при продольном обтекании стержней испарителя.

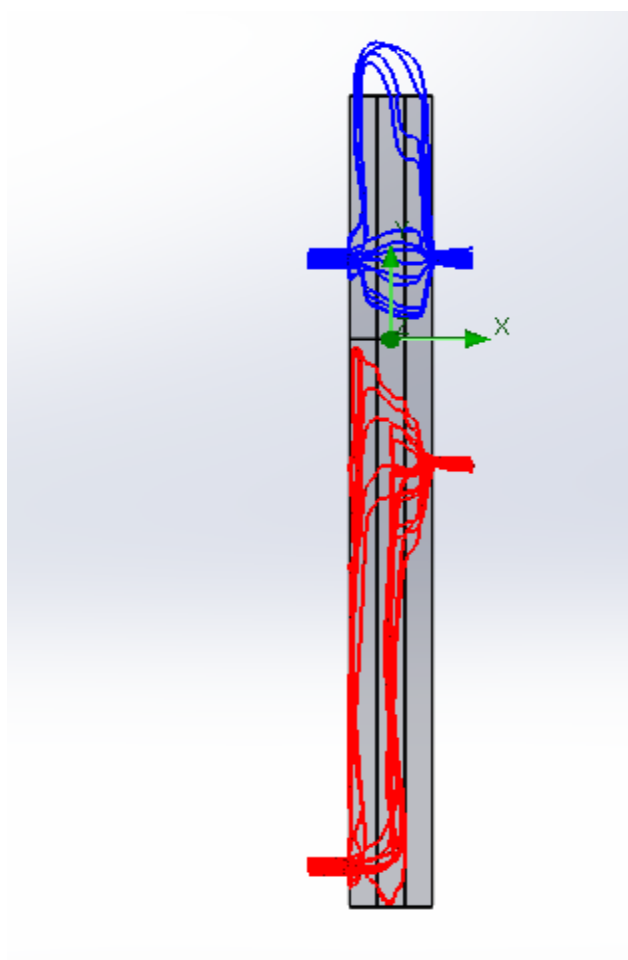


Рисунок 3. Траектории потока при продольном обтекании испарительной части и поперечном обтекании конденсаторной части термосифонов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Графики температур теплоносителя

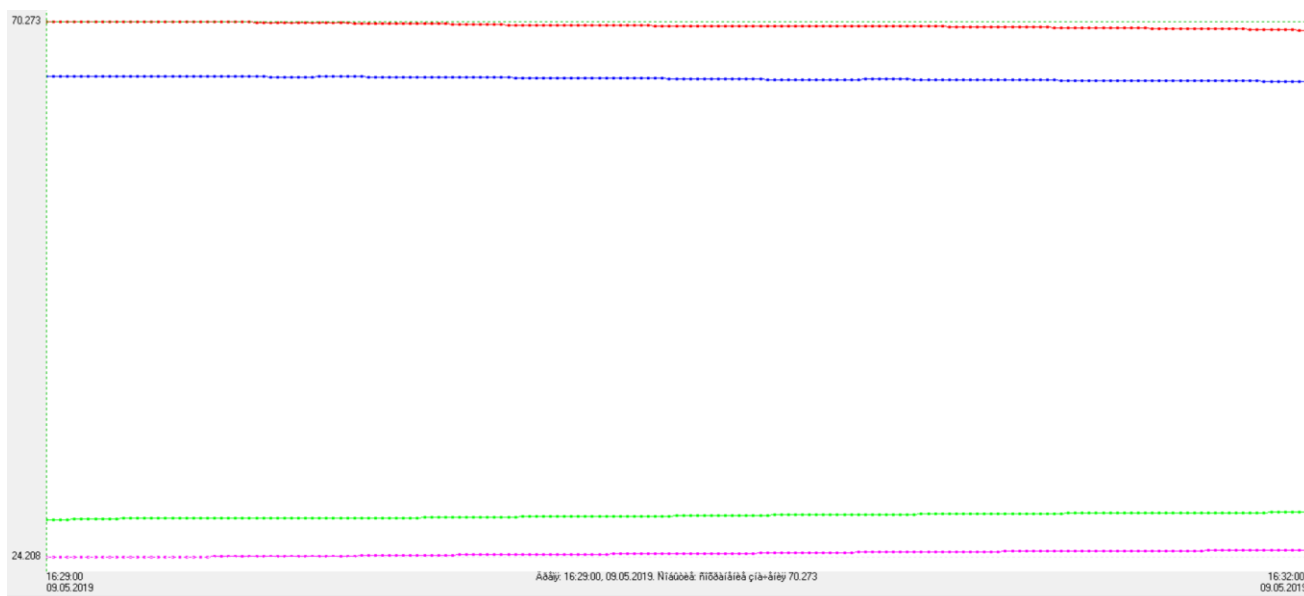


Рисунок 1. Температуры теплоносителя при объемном расходе испарителя и конденсатора 0,1 л/с.

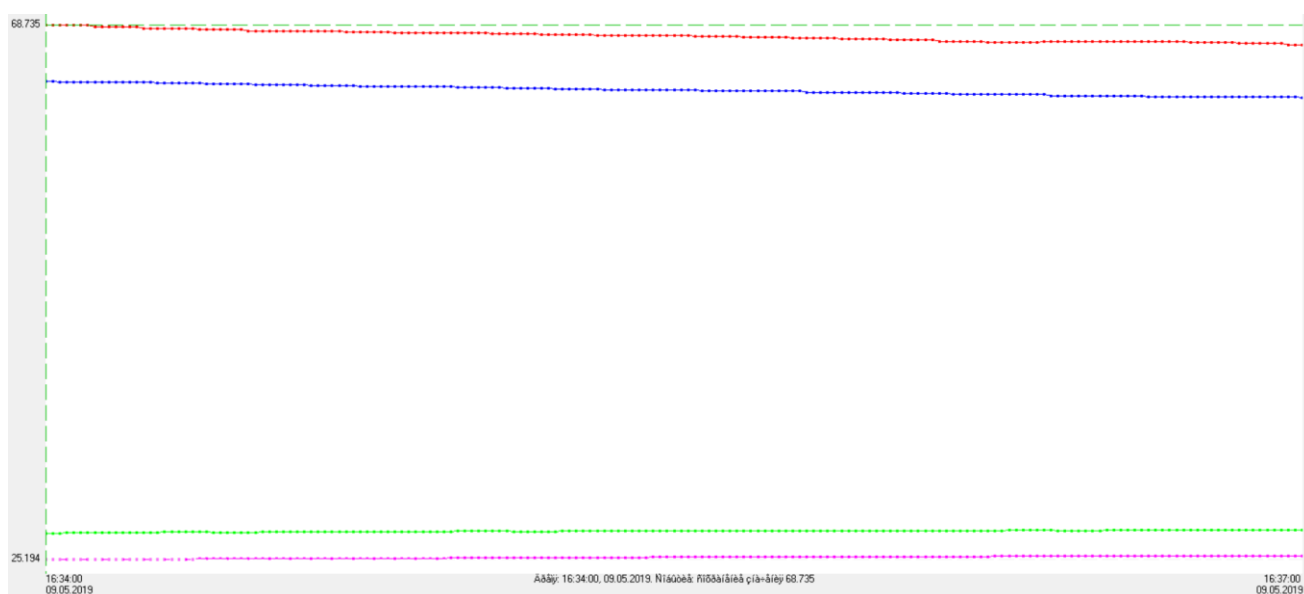


Рисунок 2. Температуры теплоносителя при объемном расходе испарителя 0,1 л/с, конденсатора 0,2 л/с.

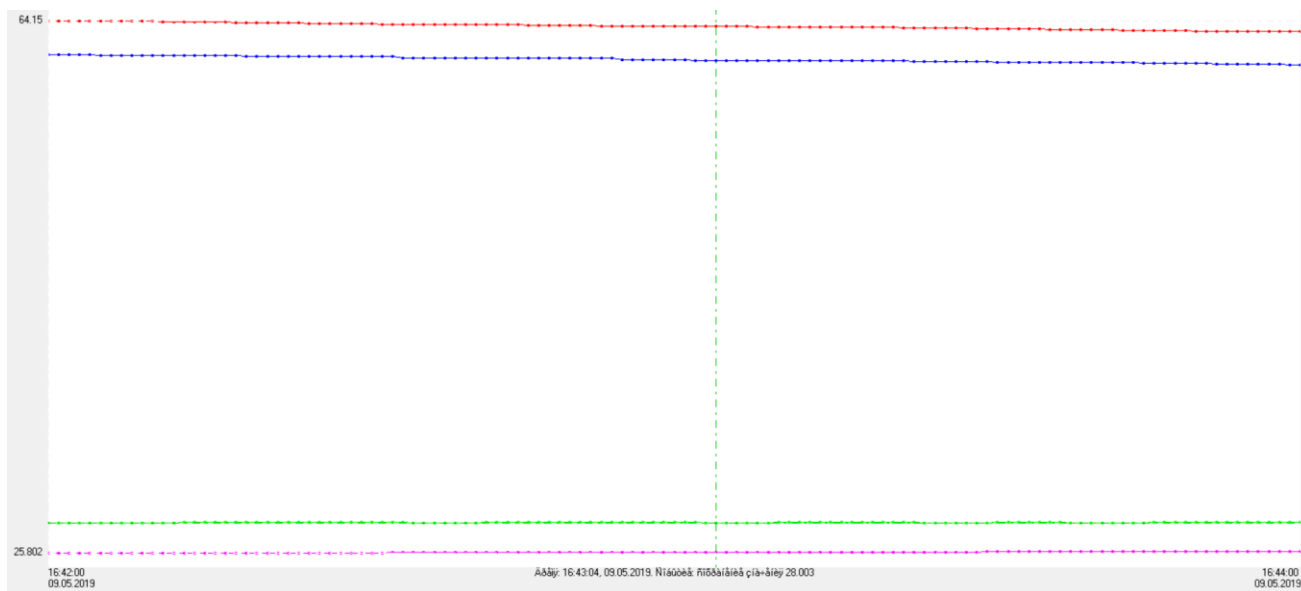


Рисунок 3. Температуры теплоносителя при объемном расходе испарителя и конденсатора 0,18 л/с.

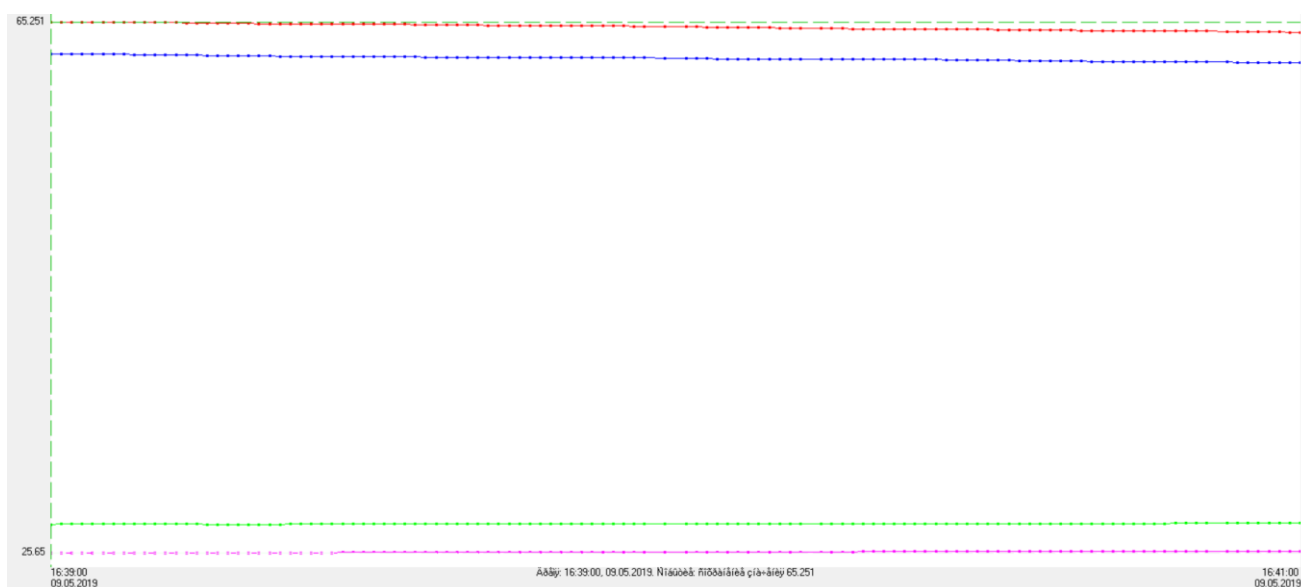


Рисунок 4. Температуры теплоносителя при объемном расходе испарителя и конденсатора 0,2 л/с.

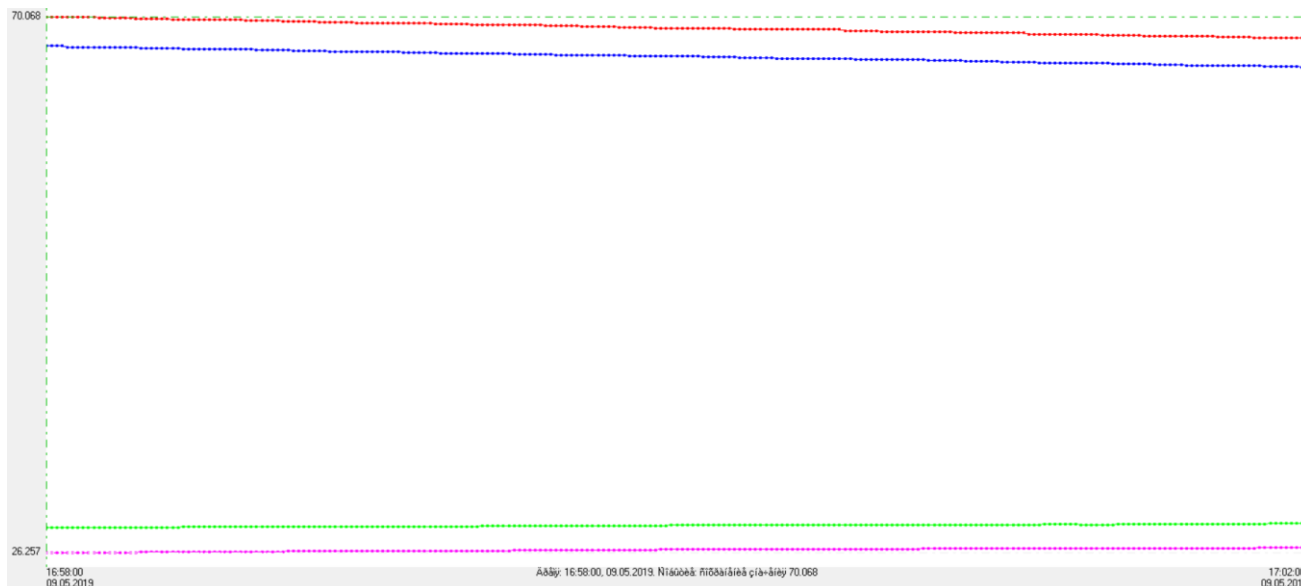


Рисунок 5. Температуры теплоносителя при объемном расходе испарителя и конденсатора 0,23 л/с.

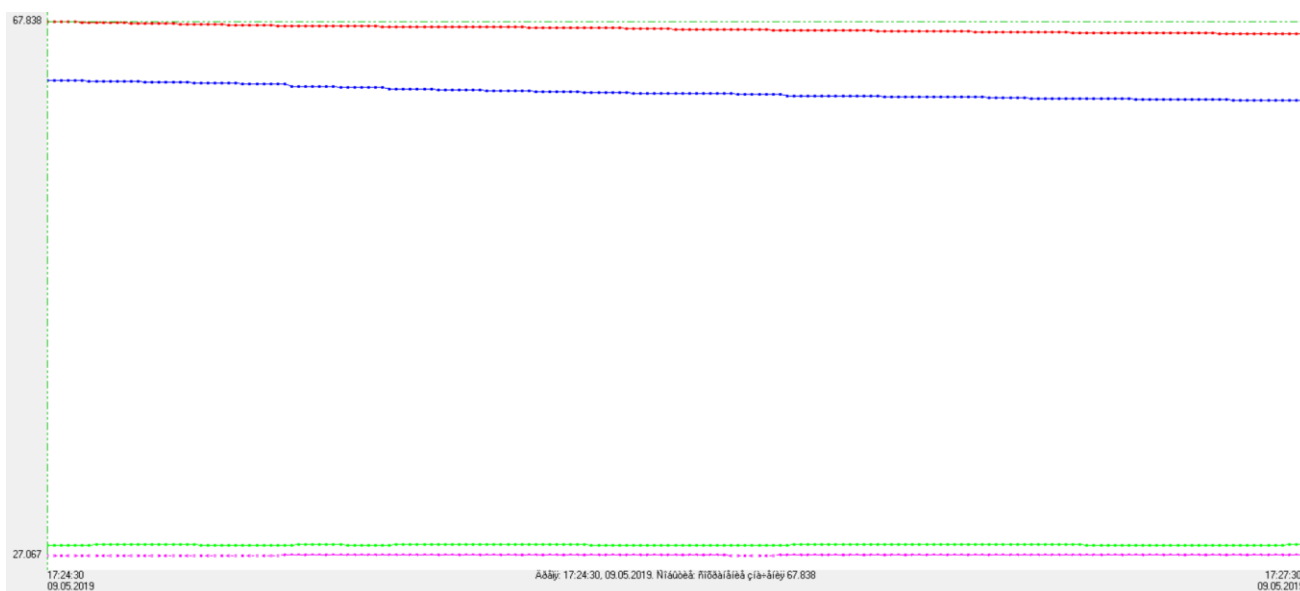


Рисунок 6. Температуры теплоносителя при объемном расходе испарителя 0,1 л/с, конденсатора 0,59 л/с.

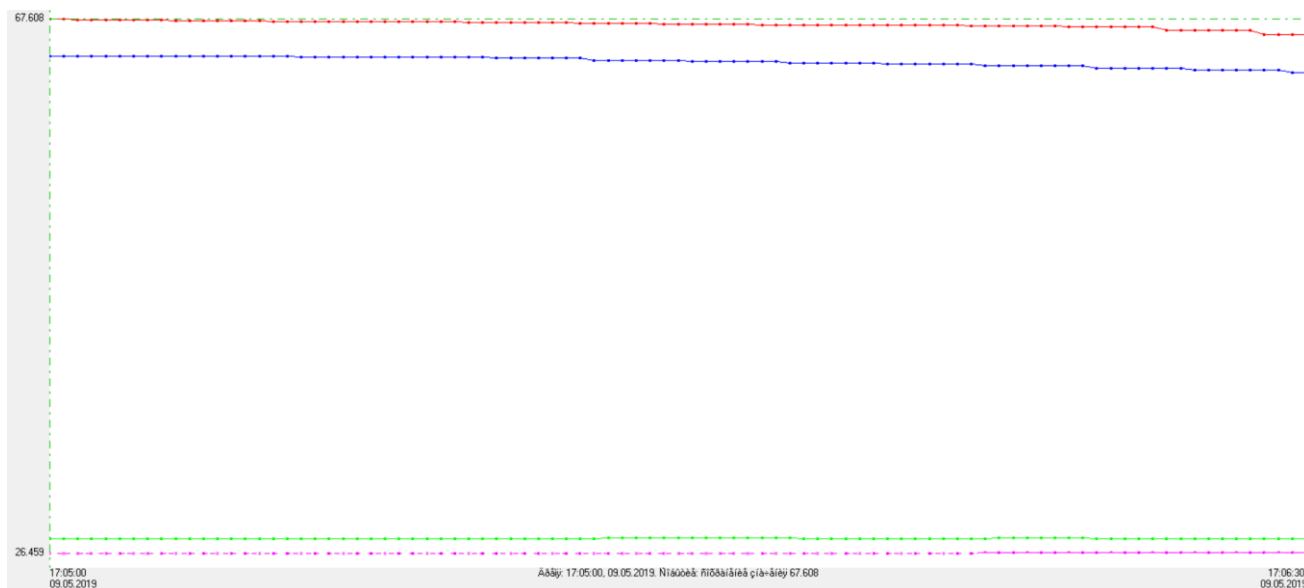


Рисунок 7. Температуры теплоносителя при объемном расходе
испарителя 0,2 л/с, конденсатора 0,59 л/с.

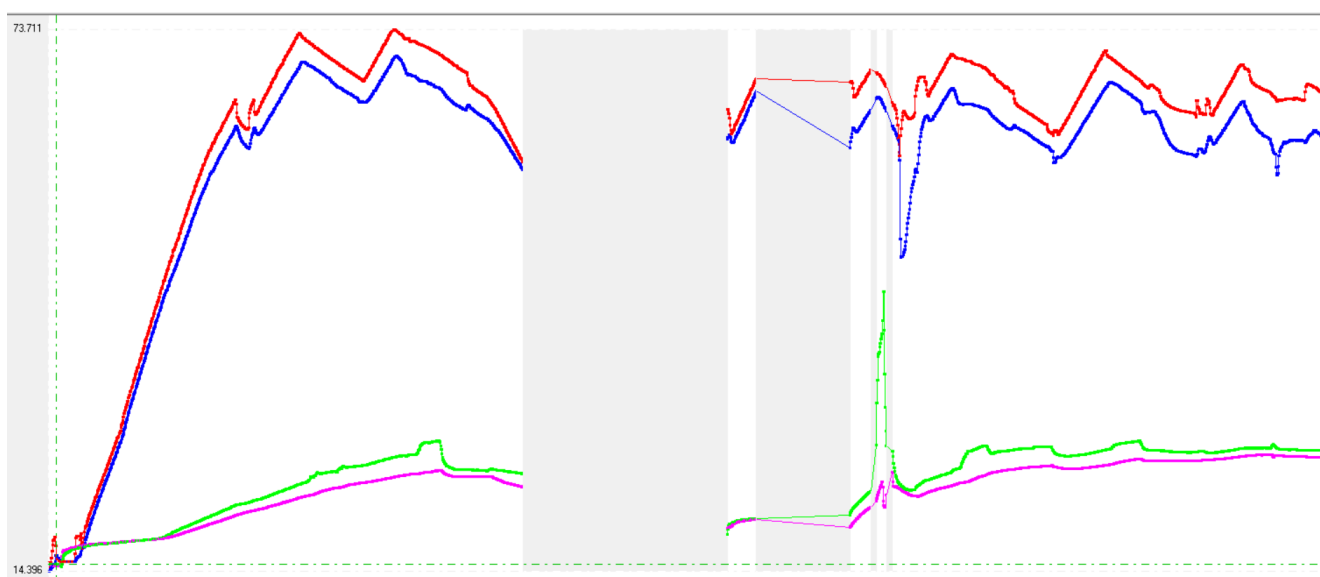


Рисунок 8. Сводный график температур теплоносителя за время
экспериментальной сессии

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Первичные экспериментальные данные.

Таблица 1 - Температуры теплоносителя и мгновенная мощность теплообменника при объёмном расходе испарителя 0,1 л/с, конденсатора 0,2 л/с.

			Расход исп, л/с	Расход. конд, л/с
			0,1000	0,2000
			Средняя мощность, кВт	
			Испаритель	Конденсатор
			1,846	1,792
			Мгновенная мощность, кВт	
Время	Назначение	T, °C	Испаритель	Конденсатор
16:34:00	Обратка на котел	64,164	1,915	1,760
16:34:00	Подача с котла	68,735		
16:34:00	Вход с батарей	25,194		
16:34:00	Выход на батареи	27,295		
16:34:01	Обратка на котел	64,164	1,915	1,760
16:34:01	Подача с котла	68,735		
16:34:01	Вход с батарей	25,194		
16:34:01	Выход на батареи	27,295		
16:34:02	Обратка на котел	64,112	1,937	1,760
16:34:02	Подача с котла	68,735		
16:34:02	Вход с батарей	25,194		
16:34:02	Выход на батареи	27,295		
16:34:03	Обратка на котел	64,112	1,937	1,802
16:34:03	Подача с котла	68,735		
16:34:03	Вход с батарей	25,194		
16:34:03	Выход на батареи	27,345		
16:34:04	Обратка на котел	64,112	1,937	1,802
16:34:04	Подача с котла	68,735		
16:34:04	Вход с батарей	25,194		
16:34:04	Выход на батареи	27,345		
16:34:05	Обратка на котел	64,112	1,937	1,802
16:34:05	Подача с котла	68,735		
16:34:05	Вход с батарей	25,194		
16:34:05	Выход на батареи	27,345		
16:34:06	Обратка на котел	64,112	1,937	1,802
16:34:06	Подача с котла	68,735		
16:34:06	Вход с батарей	25,194		
16:34:06	Выход на батареи	27,345		
16:34:07	Обратка на котел	64,112	1,883	1,802
16:34:07	Подача с котла	68,607		
16:34:07	Вход с батарей	25,194		
16:34:07	Выход на батареи	27,345		

16:34:08	Обратка на котел	64,112	1,883	1,781
16:34:08	Подача с котла	68,607		
16:34:08	Вход с батарей	25,220		
16:34:08	Выход на батареи	27,345		
16:34:09	Обратка на котел	64,061	1,905	1,781
16:34:09	Подача с котла	68,607		
16:34:09	Вход с батарей	25,220		
16:34:09	Выход на батареи	27,345		
16:34:10	Обратка на котел	64,061	1,905	1,802
16:34:10	Подача с котла	68,607		
16:34:10	Вход с батарей	25,220		
16:34:10	Выход на батареи	27,371		
16:34:11	Обратка на котел	64,061	1,905	1,802
16:34:11	Подача с котла	68,607		
16:34:11	Вход с батарей	25,220		
16:34:11	Выход на батареи	27,371		
16:34:12	Обратка на котел	64,061	1,905	1,802
16:34:12	Подача с котла	68,607		
16:34:12	Вход с батарей	25,220		
16:34:12	Выход на батареи	27,371		
16:34:13	Обратка на котел	64,061	1,905	1,802
16:34:13	Подача с котла	68,607		
16:34:13	Вход с батарей	25,220		
16:34:13	Выход на батареи	27,371		
16:34:14	Обратка на котел	64,061	1,851	1,802
16:34:14	Подача с котла	68,479		
16:34:14	Вход с батарей	25,220		
16:34:14	Выход на батареи	27,371		
16:34:15	Обратка на котел	64,061	1,851	1,802
16:34:15	Подача с котла	68,479		
16:34:15	Вход с батарей	25,220		
16:34:15	Выход на батареи	27,371		
16:34:16	Обратка на котел	64,036	1,862	1,802
16:34:16	Подача с котла	68,479		
16:34:16	Вход с батарей	25,220		
16:34:16	Выход на батареи	27,371		
16:34:17	Обратка на котел	64,036	1,862	1,845
16:34:17	Подача с котла	68,479		
16:34:17	Вход с батарей	25,220		
16:34:17	Выход на батареи	27,421		
16:34:18	Обратка на котел	64,036	1,862	1,845
16:34:18	Подача с котла	68,479		
16:34:18	Вход с батарей	25,220		
16:34:18	Выход на батареи	27,421		
16:34:19	Обратка на котел	64,036	1,862	1,845
16:34:19	Подача с котла	68,479		
16:34:19	Вход с батарей	25,220		
16:34:19	Выход на батареи	27,421		
16:34:20	Обратка на котел	64,036	1,862	1,845
16:34:20	Подача с котла	68,479		

16:34:20	Вход с батарей	25,220		
16:34:20	Выход на батареи	27,421		
16:34:21	Обратка на котел	64,036	1,862	1,845
16:34:21	Подача с котла	68,479		
16:34:21	Вход с батарей	25,220		
16:34:21	Выход на батареи	27,421		
16:34:22	Обратка на котел	64,036	1,819	1,824
16:34:22	Подача с котла	68,376		
16:34:22	Вход с батарей	25,245		
16:34:22	Выход на батареи	27,421		
16:34:23	Обратка на котел	63,959	1,851	1,824
16:34:23	Подача с котла	68,376		
16:34:23	Вход с батарей	25,245		
16:34:23	Выход на батареи	27,421		
16:34:24	Обратка на котел	63,959	1,851	1,802
16:34:24	Подача с котла	68,376		
16:34:24	Вход с батарей	25,245		
16:34:24	Выход на батареи	27,396		
16:34:25	Обратка на котел	63,959	1,851	1,802
16:34:25	Подача с котла	68,376		
16:34:25	Вход с батарей	25,245		
16:34:25	Выход на батареи	27,396		
16:34:26	Обратка на котел	63,959	1,851	1,802
16:34:26	Подача с котла	68,376		
16:34:26	Вход с батарей	25,245		
16:34:26	Выход на батареи	27,396		
16:34:27	Обратка на котел	63,959	1,851	1,802
16:34:27	Подача с котла	68,376		
16:34:27	Вход с батарей	25,245		
16:34:27	Выход на батареи	27,396		
16:34:28	Обратка на котел	63,959	1,851	1,802
16:34:28	Подача с котла	68,376		
16:34:28	Вход с батарей	25,245		
16:34:28	Выход на батареи	27,396		
16:34:29	Обратка на котел	63,959	1,808	1,802
16:34:29	Подача с котла	68,274		
16:34:29	Вход с батарей	25,245		
16:34:29	Выход на батареи	27,396		
16:34:30	Обратка на котел	63,908	1,829	1,802
16:34:30	Подача с котла	68,274		
16:34:30	Вход с батарей	25,245		
16:34:30	Выход на батареи	27,396		
16:34:31	Обратка на котел	63,908	1,829	1,824
16:34:31	Подача с котла	68,274		
16:34:31	Вход с батарей	25,245		
16:34:31	Выход на батареи	27,421		
16:34:32	Обратка на котел	63,908	1,829	1,824
16:34:32	Подача с котла	68,274		
16:34:32	Вход с батарей	25,245		
16:34:32	Выход на батареи	27,421		

16:34:33	Обратка на котел	63,908	1,829	1,824
16:34:33	Подача с котла	68,274		
16:34:33	Вход с батарей	25,245		
16:34:33	Выход на батареи	27,421		
16:34:34	Обратка на котел	63,908	1,829	1,824
16:34:34	Подача с котла	68,274		
16:34:34	Вход с батарей	25,245		
16:34:34	Выход на батареи	27,421		
16:34:35	Обратка на котел	63,908	1,829	1,824
16:34:35	Подача с котла	68,274		
16:34:35	Вход с батарей	25,245		
16:34:35	Выход на батареи	27,421		
16:34:36	Обратка на котел	63,908	1,819	1,824
16:34:36	Подача с котла	68,248		
16:34:36	Вход с батарей	25,245		
16:34:36	Выход на батареи	27,421		
16:34:37	Обратка на котел	63,908	1,819	1,802
16:34:37	Подача с котла	68,248		
16:34:37	Вход с батарей	25,270		
16:34:37	Выход на батареи	27,421		
16:34:38	Обратка на котел	63,831	1,851	1,824
16:34:38	Подача с котла	68,248		
16:34:38	Вход с батарей	25,270		
16:34:38	Выход на батареи	27,447		
16:34:39	Обратка на котел	63,831	1,851	1,824
16:34:39	Подача с котла	68,248		
16:34:39	Вход с батарей	25,270		
16:34:39	Выход на батареи	27,447		
16:34:40	Обратка на котел	63,831	1,851	1,824
16:34:40	Подача с котла	68,248		
16:34:40	Вход с батарей	25,270		
16:34:40	Выход на батареи	27,447		
16:34:41	Обратка на котел	63,831	1,851	1,824
16:34:41	Подача с котла	68,248		
16:34:41	Вход с батарей	25,270		
16:34:41	Выход на батареи	27,447		
16:34:42	Обратка на котел	63,831	1,851	1,824
16:34:42	Подача с котла	68,248		
16:34:42	Вход с батарей	25,270		
16:34:42	Выход на батареи	27,447		
16:34:43	Обратка на котел	63,831	1,819	1,824
16:34:43	Подача с котла	68,171		
16:34:43	Вход с батарей	25,270		
16:34:43	Выход на батареи	27,447		
16:34:44	Обратка на котел	63,831	1,819	1,802
16:34:44	Подача с котла	68,171		
16:34:44	Вход с батарей	25,296		
16:34:44	Выход на батареи	27,447		
16:34:45	Обратка на котел	63,754	1,851	1,802
16:34:45	Подача с котла	68,171		

16:34:45	Вход с батарей	25,296		
16:34:45	Выход на батареи	27,447		
16:34:46	Обратка на котел	63,754	1,851	1,802
16:34:46	Подача с котла	68,171		
16:34:46	Вход с батарей	25,296		
16:34:46	Выход на батареи	27,447		
16:34:47	Обратка на котел	63,754	1,851	1,802
16:34:47	Подача с котла	68,171		
16:34:47	Вход с батарей	25,296		
16:34:47	Выход на батареи	27,447		
16:34:48	Обратка на котел	63,754	1,851	1,802
16:34:48	Подача с котла	68,171		
16:34:48	Вход с батарей	25,296		
16:34:48	Выход на батареи	27,447		
16:34:49	Обратка на котел	63,754	1,851	1,802
16:34:49	Подача с котла	68,171		
16:34:49	Вход с батарей	25,296		
16:34:49	Выход на батареи	27,447		
16:34:50	Обратка на котел	63,754	1,818	1,802
16:34:50	Подача с котла	68,094		
16:34:50	Вход с батарей	25,296		
16:34:50	Выход на батареи	27,447		
16:34:51	Обратка на котел	63,754	1,818	1,802
16:34:51	Подача с котла	68,094		
16:34:51	Вход с батарей	25,296		
16:34:51	Выход на батареи	27,447		
16:34:52	Обратка на котел	63,729	1,829	1,802
16:34:52	Подача с котла	68,094		
16:34:52	Вход с батарей	25,296		
16:34:52	Выход на батареи	27,447		
16:34:53	Обратка на котел	63,729	1,829	1,824
16:34:53	Подача с котла	68,094		
16:34:53	Вход с батарей	25,296		
16:34:53	Выход на батареи	27,472		
16:34:54	Обратка на котел	63,729	1,829	1,824
16:34:54	Подача с котла	68,094		
16:34:54	Вход с батарей	25,296		
16:34:54	Выход на батареи	27,472		
16:34:55	Обратка на котел	63,729	1,829	1,824
16:34:55	Подача с котла	68,094		
16:34:55	Вход с батарей	25,296		
16:34:55	Выход на батареи	27,472		
16:34:56	Обратка на котел	63,729	1,829	1,824
16:34:56	Подача с котла	68,094		
16:34:56	Вход с батарей	25,296		
16:34:56	Выход на батареи	27,472		
16:34:57	Обратка на котел	63,729	1,829	1,824
16:34:57	Подача с котла	68,094		
16:34:57	Вход с батарей	25,296		
16:34:57	Выход на батареи	27,472		

16:34:58	Обратка на котел	63,729	1,829	1,802
16:34:58	Подача с котла	68,094		
16:34:58	Вход с батарей	25,321		
16:34:58	Выход на батареи	27,472		
16:34:59	Обратка на котел	63,652	1,861	1,824
16:34:59	Подача с котла	68,094		
16:34:59	Вход с батарей	25,321		
16:34:59	Выход на батареи	27,497		
16:35:00	Обратка на котел	63,652	1,861	1,824
16:35:00	Подача с котла	68,094		
16:35:00	Вход с батарей	25,321		
16:35:00	Выход на батареи	27,497		
16:35:01	Обратка на котел	63,652	1,861	1,824
16:35:01	Подача с котла	68,094		
16:35:01	Вход с батарей	25,321		
16:35:01	Выход на батареи	27,497		
16:35:02	Обратка на котел	63,652	1,861	1,824
16:35:02	Подача с котла	68,094		
16:35:02	Вход с батарей	25,321		
16:35:02	Выход на батареи	27,497		
16:35:03	Обратка на котел	63,652	1,861	1,824
16:35:03	Подача с котла	68,094		
16:35:03	Вход с батарей	25,321		
16:35:03	Выход на батареи	27,497		
16:35:04	Обратка на котел	63,652	1,829	1,824
16:35:04	Подача с котла	68,018		
16:35:04	Вход с батарей	25,321		
16:35:04	Выход на батареи	27,497		
16:35:05	Обратка на котел	63,652	1,829	1,802
16:35:05	Подача с котла	68,018		
16:35:05	Вход с батарей	25,346		
16:35:05	Выход на батареи	27,497		
16:35:06	Обратка на котел	63,601	1,850	1,802
16:35:06	Подача с котла	68,018		
16:35:06	Вход с батарей	25,346		
16:35:06	Выход на батареи	27,497		
16:35:07	Обратка на котел	63,601	1,850	1,781
16:35:07	Подача с котла	68,018		
16:35:07	Вход с батарей	25,346		
16:35:07	Выход на батареи	27,472		
16:35:08	Обратка на котел	63,601	1,850	1,781
16:35:08	Подача с котла	68,018		
16:35:08	Вход с батарей	25,346		
16:35:08	Выход на батареи	27,472		
16:35:09	Обратка на котел	63,601	1,850	1,781
16:35:09	Подача с котла	68,018		
16:35:09	Вход с батарей	25,346		
16:35:09	Выход на батареи	27,472		
16:35:10	Обратка на котел	63,601	1,850	1,781
16:35:10	Подача с котла	68,018		

16:35:10	Вход с батарей	25,346		
16:35:10	Выход на батареи	27,472		
16:35:11	Обратка на котел	63,601	1,829	1,781
16:35:11	Подача с котла	67,966		
16:35:11	Вход с батарей	25,346		
16:35:11	Выход на батареи	27,472		
16:35:12	Обратка на котел	63,601	1,829	1,781
16:35:12	Подача с котла	67,966		
16:35:12	Вход с батарей	25,346		
16:35:12	Выход на батареи	27,472		
16:35:13	Обратка на котел	63,550	1,850	1,781
16:35:13	Подача с котла	67,966		
16:35:13	Вход с батарей	25,346		
16:35:13	Выход на батареи	27,472		
16:35:14	Обратка на котел	63,550	1,850	1,824
16:35:14	Подача с котла	67,966		
16:35:14	Вход с батарей	25,346		
16:35:14	Выход на батареи	27,522		
16:35:15	Обратка на котел	63,550	1,850	1,824
16:35:15	Подача с котла	67,966		
16:35:15	Вход с батарей	25,346		
16:35:15	Выход на батареи	27,522		
16:35:16	Обратка на котел	63,550	1,850	1,824
16:35:16	Подача с котла	67,966		
16:35:16	Вход с батарей	25,346		
16:35:16	Выход на батареи	27,522		
16:35:17	Обратка на котел	63,550	1,850	1,824
16:35:17	Подача с котла	67,966		
16:35:17	Вход с батарей	25,346		
16:35:17	Выход на батареи	27,522		
16:35:18	Обратка на котел	63,550	1,850	1,824
16:35:18	Подача с котла	67,966		
16:35:18	Вход с батарей	25,346		
16:35:18	Выход на батареи	27,522		
16:35:19	Обратка на котел	63,550	1,829	1,824
16:35:19	Подача с котла	67,915		
16:35:19	Вход с батарей	25,346		
16:35:19	Выход на батареи	27,522		
16:35:20	Обратка на котел	63,473	1,861	1,824
16:35:20	Подача с котла	67,915		
16:35:20	Вход с батарей	25,346		
16:35:20	Выход на батареи	27,522		
16:35:21	Обратка на котел	63,473	1,861	1,824
16:35:21	Подача с котла	67,915		
16:35:21	Вход с батарей	25,346		
16:35:21	Выход на батареи	27,522		
16:35:22	Обратка на котел	63,473	1,861	1,824
16:35:22	Подача с котла	67,915		
16:35:22	Вход с батарей	25,346		
16:35:22	Выход на батареи	27,522		

16:35:23	Обратка на котел	63,473	1,861	1,824
16:35:23	Подача с котла	67,915		
16:35:23	Вход с батарей	25,346		
16:35:23	Выход на батареи	27,522		
16:35:24	Обратка на котел	63,473	1,861	1,824
16:35:24	Подача с котла	67,915		
16:35:24	Вход с батарей	25,346		
16:35:24	Выход на батареи	27,522		
16:35:25	Обратка на котел	63,473	1,840	1,824
16:35:25	Подача с котла	67,864		
16:35:25	Вход с батарей	25,346		
16:35:25	Выход на батареи	27,522		
16:35:26	Обратка на котел	63,473	1,840	1,824
16:35:26	Подача с котла	67,864		
16:35:26	Вход с батарей	25,346		
16:35:26	Выход на батареи	27,522		
16:35:27	Обратка на котел	63,422	1,861	1,803
16:35:27	Подача с котла	67,864		
16:35:27	Вход с батарей	25,372		
16:35:27	Выход на батареи	27,522		
16:35:28	Обратка на котел	63,422	1,861	1,803
16:35:28	Подача с котла	67,864		
16:35:28	Вход с батарей	25,372		
16:35:28	Выход на батареи	27,522		
16:35:29	Обратка на котел	63,422	1,861	1,803
16:35:29	Подача с котла	67,864		
16:35:29	Вход с батарей	25,372		
16:35:29	Выход на батареи	27,522		
16:35:30	Обратка на котел	63,422	1,861	1,803
16:35:30	Подача с котла	67,864		
16:35:30	Вход с батарей	25,372		
16:35:30	Выход на батареи	27,522		
16:35:31	Обратка на котел	63,422	1,861	1,803
16:35:31	Подача с котла	67,864		
16:35:31	Вход с батарей	25,372		
16:35:31	Выход на батареи	27,522		
16:35:32	Обратка на котел	63,422	1,861	1,803
16:35:32	Подача с котла	67,864		
16:35:32	Вход с батарей	25,372		
16:35:32	Выход на батареи	27,522		
16:35:33	Обратка на котел	63,422	1,829	1,803
16:35:33	Подача с котла	67,787		
16:35:33	Вход с батарей	25,372		
16:35:33	Выход на батареи	27,522		
16:35:34	Обратка на котел	63,371	1,850	1,803
16:35:34	Подача с котла	67,787		
16:35:34	Вход с батарей	25,372		
16:35:34	Выход на батареи	27,522		
16:35:35	Обратка на котел	63,371	1,850	1,824
16:35:35	Подача с котла	67,787		

16:35:35	Вход с батарей	25,372		
16:35:35	Выход на батареи	27,548		
16:35:36	Обратка на котел	63,371	1,850	1,824
16:35:36	Подача с котла	67,787		
16:35:36	Вход с батарей	25,372		
16:35:36	Выход на батареи	27,548		
16:35:37	Обратка на котел	63,371	1,850	1,824
16:35:37	Подача с котла	67,787		
16:35:37	Вход с батарей	25,372		
16:35:37	Выход на батареи	27,548		
16:35:38	Обратка на котел	63,371	1,850	1,824
16:35:38	Подача с котла	67,787		
16:35:38	Вход с батарей	25,372		
16:35:38	Выход на батареи	27,548		
16:35:39	Обратка на котел	63,371	1,850	1,824
16:35:39	Подача с котла	67,787		
16:35:39	Вход с батарей	25,372		
16:35:39	Выход на батареи	27,548		
16:35:40	Обратка на котел	63,371	1,829	1,824
16:35:40	Подача с котла	67,736		
16:35:40	Вход с батарей	25,372		
16:35:40	Выход на батареи	27,548		
16:35:41	Обратка на котел	63,345	1,840	1,803
16:35:41	Подача с котла	67,736		
16:35:41	Вход с батарей	25,397		
16:35:41	Выход на батареи	27,548		
16:35:42	Обратка на котел	63,345	1,840	1,803
16:35:42	Подача с котла	67,736		
16:35:42	Вход с батарей	25,397		
16:35:42	Выход на батареи	27,548		
16:35:43	Обратка на котел	63,345	1,840	1,803
16:35:43	Подача с котла	67,736		
16:35:43	Вход с батарей	25,397		
16:35:43	Выход на батареи	27,548		
16:35:44	Обратка на котел	63,345	1,840	1,803
16:35:44	Подача с котла	67,736		
16:35:44	Вход с батарей	25,397		
16:35:44	Выход на батареи	27,548		
16:35:45	Обратка на котел	63,345	1,840	1,803
16:35:45	Подача с котла	67,736		
16:35:45	Вход с батарей	25,397		
16:35:45	Выход на батареи	27,548		
16:35:46	Обратка на котел	63,345	1,840	1,803
16:35:46	Подача с котла	67,736		
16:35:46	Вход с батарей	25,397		
16:35:46	Выход на батареи	27,548		
16:35:47	Обратка на котел	63,345	1,807	1,803
16:35:47	Подача с котла	67,659		
16:35:47	Вход с батарей	25,397		
16:35:47	Выход на батареи	27,548		

16:35:48	Обратка на котел	63,345	1,807	1,803
16:35:48	Подача с котла	67,659		
16:35:48	Вход с батарей	25,397		
16:35:48	Выход на батареи	27,548		
16:35:49	Обратка на котел	63,269	1,839	1,781
16:35:49	Подача с котла	67,659		
16:35:49	Вход с батарей	25,397		
16:35:49	Выход на батареи	27,522		
16:35:50	Обратка на котел	63,269	1,839	1,781
16:35:50	Подача с котла	67,659		
16:35:50	Вход с батарей	25,397		
16:35:50	Выход на батареи	27,522		
16:35:51	Обратка на котел	63,269	1,839	1,781
16:35:51	Подача с котла	67,659		
16:35:51	Вход с батарей	25,397		
16:35:51	Выход на батареи	27,522		
16:35:52	Обратка на котел	63,269	1,839	1,781
16:35:52	Подача с котла	67,659		
16:35:52	Вход с батарей	25,397		
16:35:52	Выход на батареи	27,522		
16:35:53	Обратка на котел	63,269	1,839	1,781
16:35:53	Подача с котла	67,659		
16:35:53	Вход с батарей	25,397		
16:35:53	Выход на батареи	27,522		
16:35:54	Обратка на котел	63,269	1,807	1,781
16:35:54	Подача с котла	67,582		
16:35:54	Вход с батарей	25,397		
16:35:54	Выход на батареи	27,522		
16:35:55	Обратка на котел	63,269	1,807	1,781
16:35:55	Подача с котла	67,582		
16:35:55	Вход с батарей	25,397		
16:35:55	Выход на батареи	27,522		
16:35:56	Обратка на котел	63,218	1,829	1,781
16:35:56	Подача с котла	67,582		
16:35:56	Вход с батарей	25,397		
16:35:56	Выход на батареи	27,522		
16:35:57	Обратка на котел	63,218	1,829	1,781
16:35:57	Подача с котла	67,582		
16:35:57	Вход с батарей	25,397		
16:35:57	Выход на батареи	27,522		
16:35:58	Обратка на котел	63,218	1,829	1,781
16:35:58	Подача с котла	67,582		
16:35:58	Вход с батарей	25,397		
16:35:58	Выход на батареи	27,522		
16:35:59	Обратка на котел	63,218	1,829	1,781
16:35:59	Подача с котла	67,582		
16:35:59	Вход с батарей	25,397		
16:35:59	Выход на батареи	27,522		
16:36:00	Обратка на котел	63,218	1,829	1,781
16:36:00	Подача с котла	67,582		

16:36:00	Вход с батарей	25,397		
16:36:00	Выход на батареи	27,522		
16:36:01	Обратка на котел	63,218	1,807	1,781
16:36:01	Подача с котла	67,531		
16:36:01	Вход с батарей	25,397		
16:36:01	Выход на батареи	27,522		
16:36:02	Обратка на котел	63,218	1,807	1,781
16:36:02	Подача с котла	67,531		
16:36:02	Вход с батарей	25,397		
16:36:02	Выход на батареи	27,522		
16:36:03	Обратка на котел	63,166	1,829	1,781
16:36:03	Подача с котла	67,531		
16:36:03	Вход с батарей	25,397		
16:36:03	Выход на батареи	27,522		
16:36:04	Обратка на котел	63,166	1,829	1,781
16:36:04	Подача с котла	67,531		
16:36:04	Вход с батарей	25,397		
16:36:04	Выход на батареи	27,522		
16:36:05	Обратка на котел	63,166	1,829	1,781
16:36:05	Подача с котла	67,531		
16:36:05	Вход с батарей	25,397		
16:36:05	Выход на батареи	27,522		
16:36:06	Обратка на котел	63,166	1,829	1,781
16:36:06	Подача с котла	67,531		
16:36:06	Вход с батарей	25,397		
16:36:06	Выход на батареи	27,522		
16:36:07	Обратка на котел	63,166	1,829	1,781
16:36:07	Подача с котла	67,531		
16:36:07	Вход с батарей	25,397		
16:36:07	Выход на батареи	27,522		
16:36:08	Обратка на котел	63,166	1,764	1,781
16:36:08	Подача с котла	67,377		
16:36:08	Вход с батарей	25,397		
16:36:08	Выход на батареи	27,522		
16:36:09	Обратка на котел	63,166	1,764	1,760
16:36:09	Подача с котла	67,377		
16:36:09	Вход с батарей	25,422		
16:36:09	Выход на батареи	27,522		
16:36:10	Обратка на котел	63,115	1,786	1,760
16:36:10	Подача с котла	67,377		
16:36:10	Вход с батарей	25,422		
16:36:10	Выход на батареи	27,522		
16:36:11	Обратка на котел	63,115	1,786	1,760
16:36:11	Подача с котла	67,377		
16:36:11	Вход с батарей	25,422		
16:36:11	Выход на батареи	27,522		
16:36:12	Обратка на котел	63,115	1,786	1,760
16:36:12	Подача с котла	67,377		
16:36:12	Вход с батарей	25,422		
16:36:12	Выход на батареи	27,522		

16:36:13	Обратка на котел	63,115	1,786	1,760
16:36:13	Подача с котла	67,377		
16:36:13	Вход с батарей	25,422		
16:36:13	Выход на батареи	27,522		
16:36:14	Обратка на котел	63,115	1,786	1,760
16:36:14	Подача с котла	67,377		
16:36:14	Вход с батарей	25,422		
16:36:14	Выход на батареи	27,522		
16:36:15	Обратка на котел	63,115	1,764	1,760
16:36:15	Подача с котла	67,326		
16:36:15	Вход с батарей	25,422		
16:36:15	Выход на батареи	27,522		
16:36:16	Обратка на котел	63,115	1,764	1,739
16:36:16	Подача с котла	67,326		
16:36:16	Вход с батарей	25,447		
16:36:16	Выход на батареи	27,522		
16:36:17	Обратка на котел	63,064	1,786	1,739
16:36:17	Подача с котла	67,326		
16:36:17	Вход с батарей	25,447		
16:36:17	Выход на батареи	27,522		
16:36:18	Обратка на котел	63,064	1,786	1,781
16:36:18	Подача с котла	67,326		
16:36:18	Вход с батарей	25,447		
16:36:18	Выход на батареи	27,573		
16:36:19	Обратка на котел	63,064	1,786	1,781
16:36:19	Подача с котла	67,326		
16:36:19	Вход с батарей	25,447		
16:36:19	Выход на батареи	27,573		
16:36:20	Обратка на котел	63,064	1,786	1,781
16:36:20	Подача с котла	67,326		
16:36:20	Вход с батарей	25,447		
16:36:20	Выход на батареи	27,573		
16:36:21	Обратка на котел	63,064	1,786	1,781
16:36:21	Подача с котла	67,326		
16:36:21	Вход с батарей	25,447		
16:36:21	Выход на батареи	27,573		
16:36:22	Обратка на котел	63,064	1,786	1,781
16:36:22	Подача с котла	67,326		
16:36:22	Вход с батарей	25,447		
16:36:22	Выход на батареи	27,573		
16:36:23	Обратка на котел	63,064	1,807	1,781
16:36:23	Подача с котла	67,377		
16:36:23	Вход с батарей	25,447		
16:36:23	Выход на батареи	27,573		
16:36:24	Обратка на котел	62,987	1,839	1,781
16:36:24	Подача с котла	67,377		
16:36:24	Вход с батарей	25,447		
16:36:24	Выход на батареи	27,573		
16:36:25	Обратка на котел	62,987	1,839	1,760
16:36:25	Подача с котла	67,377		

16:36:25	Вход с батарей	25,447		
16:36:25	Выход на батареи	27,548		
16:36:26	Обратка на котел	62,987	1,839	1,760
16:36:26	Подача с котла	67,377		
16:36:26	Вход с батарей	25,447		
16:36:26	Выход на батареи	27,548		
16:36:27	Обратка на котел	62,987	1,839	1,760
16:36:27	Подача с котла	67,377		
16:36:27	Вход с батарей	25,447		
16:36:27	Выход на батареи	27,548		
16:36:28	Обратка на котел	62,987	1,839	1,760
16:36:28	Подача с котла	67,377		
16:36:28	Вход с батарей	25,447		
16:36:28	Выход на батареи	27,548		
16:36:29	Обратка на котел	62,987	1,839	1,760
16:36:29	Подача с котла	67,377		
16:36:29	Вход с батарей	25,447		
16:36:29	Выход на батареи	27,548		
16:36:30	Обратка на котел	62,987	1,861	1,739
16:36:30	Подача с котла	67,428		
16:36:30	Вход с батарей	25,473		
16:36:30	Выход на батареи	27,548		
16:36:31	Обратка на котел	62,936	1,882	1,739
16:36:31	Подача с котла	67,428		
16:36:31	Вход с батарей	25,473		
16:36:31	Выход на батареи	27,548		
16:36:32	Обратка на котел	62,936	1,882	1,760
16:36:32	Подача с котла	67,428		
16:36:32	Вход с батарей	25,473		
16:36:32	Выход на батареи	27,573		
16:36:33	Обратка на котел	62,936	1,882	1,760
16:36:33	Подача с котла	67,428		
16:36:33	Вход с батарей	25,473		
16:36:33	Выход на батареи	27,573		
16:36:34	Обратка на котел	62,936	1,882	1,760
16:36:34	Подача с котла	67,428		
16:36:34	Вход с батарей	25,473		
16:36:34	Выход на батареи	27,573		
16:36:35	Обратка на котел	62,936	1,882	1,760
16:36:35	Подача с котла	67,428		
16:36:35	Вход с батарей	25,473		
16:36:35	Выход на батареи	27,573		
16:36:36	Обратка на котел	62,936	1,882	1,760
16:36:36	Подача с котла	67,428		
16:36:36	Вход с батарей	25,473		
16:36:36	Выход на батареи	27,573		
16:36:37	Обратка на котел	62,936	1,882	1,760
16:36:37	Подача с котла	67,428		
16:36:37	Вход с батарей	25,473		
16:36:37	Выход на батареи	27,573		

16:36:38	Обратка на котел	62,885	1,903	1,760
16:36:38	Подача с котла	67,428		
16:36:38	Вход с батарей	25,473		
16:36:38	Выход на батареи	27,573		
16:36:39	Обратка на котел	62,885	1,903	1,760
16:36:39	Подача с котла	67,428		
16:36:39	Вход с батарей	25,473		
16:36:39	Выход на батареи	27,573		
16:36:40	Обратка на котел	62,885	1,903	1,760
16:36:40	Подача с котла	67,428		
16:36:40	Вход с батарей	25,473		
16:36:40	Выход на батареи	27,573		
16:36:41	Обратка на котел	62,885	1,903	1,760
16:36:41	Подача с котла	67,428		
16:36:41	Вход с батарей	25,473		
16:36:41	Выход на батареи	27,573		
16:36:42	Обратка на котел	62,885	1,903	1,760
16:36:42	Подача с котла	67,428		
16:36:42	Вход с батарей	25,473		
16:36:42	Выход на батареи	27,573		
16:36:43	Обратка на котел	62,885	1,903	1,760
16:36:43	Подача с котла	67,428		
16:36:43	Вход с батарей	25,473		
16:36:43	Выход на батареи	27,573		
16:36:44	Обратка на котел	62,885	1,871	1,760
16:36:44	Подача с котла	67,351		
16:36:44	Вход с батарей	25,473		
16:36:44	Выход на батареи	27,573		
16:36:45	Обратка на котел	62,885	1,871	1,739
16:36:45	Подача с котла	67,351		
16:36:45	Вход с батарей	25,498		
16:36:45	Выход на батареи	27,573		
16:36:46	Обратка на котел	62,860	1,882	1,760
16:36:46	Подача с котла	67,351		
16:36:46	Вход с батарей	25,498		
16:36:46	Выход на батареи	27,598		
16:36:47	Обратка на котел	62,860	1,882	1,760
16:36:47	Подача с котла	67,351		
16:36:47	Вход с батарей	25,498		
16:36:47	Выход на батареи	27,598		
16:36:48	Обратка на котел	62,860	1,882	1,760
16:36:48	Подача с котла	67,351		
16:36:48	Вход с батарей	25,498		
16:36:48	Выход на батареи	27,598		
16:36:49	Обратка на котел	62,860	1,882	1,760
16:36:49	Подача с котла	67,351		
16:36:49	Вход с батарей	25,498		
16:36:49	Выход на батареи	27,598		
16:36:50	Обратка на котел	62,860	1,882	1,760
16:36:50	Подача с котла	67,351		

16:36:50	Вход с батарей	25,498		
16:36:50	Выход на батареи	27,598		
16:36:51	Обратка на котел	62,860	1,839	1,760
16:36:51	Подача с котла	67,249		
16:36:51	Вход с батарей	25,498		
16:36:51	Выход на батареи	27,598		
16:36:52	Обратка на котел	62,860	1,839	1,760
16:36:52	Подача с котла	67,249		
16:36:52	Вход с батарей	25,498		
16:36:52	Выход на батареи	27,598		
16:36:53	Обратка на котел	62,860	1,839	1,760
16:36:53	Подача с котла	67,249		
16:36:53	Вход с батарей	25,498		
16:36:53	Выход на батареи	27,598		
16:36:54	Обратка на котел	62,860	1,839	1,739
16:36:54	Подача с котла	67,249		
16:36:54	Вход с батарей	25,498		
16:36:54	Выход на батареи	27,573		
16:36:55	Обратка на котел	62,860	1,839	1,739
16:36:55	Подача с котла	67,249		
16:36:55	Вход с батарей	25,498		
16:36:55	Выход на батареи	27,573		
16:36:56	Обратка на котел	62,860	1,839	1,739
16:36:56	Подача с котла	67,249		
16:36:56	Вход с батарей	25,498		
16:36:56	Выход на батареи	27,573		
16:36:57	Обратка на котел	62,860	1,839	1,739
16:36:57	Подача с котла	67,249		
16:36:57	Вход с батарей	25,498		
16:36:57	Выход на батареи	27,573		
16:36:58	Обратка на котел	62,860	1,796	1,739
16:36:58	Подача с котла	67,146		
16:36:58	Вход с батарей	25,498		
16:36:58	Выход на батареи	27,573		
16:36:59	Обратка на котел	62,860	1,796	1,739
16:36:59	Подача с котла	67,146		
16:36:59	Вход с батарей	25,498		
16:36:59	Выход на батареи	27,573		
16:37:00	Обратка на котел	62,834	1,807	1,739
16:37:00	Подача с котла	67,146		
16:37:00	Вход с батарей	25,498		
16:37:00	Выход на батареи	27,573		

Таблица 2 - Температуры теплоносителя и мгновенная мощность теплообменника при объёмном расходе испарителя 0,2 л/с, конденсатора 0,2 л/с.

			Средняя мощность, кВт	
			Испаритель	Конденсатор
			1,871	1,775
			Расход исп., л/с	Расход конд., л/с
			0,2000	0,2000
			Мгновенная мощность, кВт	
Время	Назначение	Т, °С	Испаритель	Конденсатор
16:39:00	Обратка на котел	62,885	1,983	1,781
16:39:00	Подача с котла	65,251		
16:39:00	Вход с батарей	25,650		
16:39:00	Выход на батареи	27,776		
16:39:01	Обратка на котел	62,860	2,004	1,803
16:39:01	Подача с котла	65,251		
16:39:01	Вход с батарей	25,650		
16:39:01	Выход на батареи	27,801		
16:39:02	Обратка на котел	62,860	2,004	1,803
16:39:02	Подача с котла	65,251		
16:39:02	Вход с батарей	25,650		
16:39:02	Выход на батареи	27,801		
16:39:03	Обратка на котел	62,860	2,004	1,803
16:39:03	Подача с котла	65,251		
16:39:03	Вход с батарей	25,650		
16:39:03	Выход на батареи	27,801		
16:39:04	Обратка на котел	62,860	2,004	1,803
16:39:04	Подача с котла	65,251		
16:39:04	Вход с батарей	25,650		
16:39:04	Выход на батареи	27,801		
16:39:05	Обратка на котел	62,860	2,004	1,803
16:39:05	Подача с котла	65,251		
16:39:05	Вход с батарей	25,650		
16:39:05	Выход на батареи	27,801		
16:39:06	Обратка на котел	62,860	1,983	1,803
16:39:06	Подача с котла	65,226		
16:39:06	Вход с батарей	25,650		
16:39:06	Выход на батареи	27,801		
16:39:07	Обратка на котел	62,860	1,983	1,803
16:39:07	Подача с котла	65,226		
16:39:07	Вход с батарей	25,650		
16:39:07	Выход на батареи	27,801		
16:39:08	Обратка на котел	62,809	2,025	1,803
16:39:08	Подача с котла	65,226		

16:39:08	Вход с батарей	25,650		
16:39:08	Выход на батарей	27,801		
16:39:09	Обратка на котел	62,809	2,025	1,803
16:39:09	Подача с котла	65,226		
16:39:09	Вход с батарей	25,650		
16:39:09	Выход на батарей	27,801		
16:39:10	Обратка на котел	62,809	2,025	1,803
16:39:10	Подача с котла	65,226		
16:39:10	Вход с батарей	25,650		
16:39:10	Выход на батарей	27,801		
16:39:11	Обратка на котел	62,809	2,025	1,803
16:39:11	Подача с котла	65,226		
16:39:11	Вход с батарей	25,650		
16:39:11	Выход на батарей	27,801		
16:39:12	Обратка на котел	62,809	2,025	1,803
16:39:12	Подача с котла	65,226		
16:39:12	Вход с батарей	25,650		
16:39:12	Выход на батарей	27,801		
16:39:13	Обратка на котел	62,809	1,983	1,803
16:39:13	Подача с котла	65,174		
16:39:13	Вход с батарей	25,650		
16:39:13	Выход на батарей	27,801		
16:39:14	Обратка на котел	62,809	1,983	1,781
16:39:14	Подача с котла	65,174		
16:39:14	Вход с батарей	25,675		
16:39:14	Выход на батарей	27,801		
16:39:15	Обратка на котел	62,757	2,025	1,760
16:39:15	Подача с котла	65,174		
16:39:15	Вход с батарей	25,675		
16:39:15	Выход на батарей	27,776		
16:39:16	Обратка на котел	62,757	2,025	1,760
16:39:16	Подача с котла	65,174		
16:39:16	Вход с батарей	25,675		
16:39:16	Выход на батарей	27,776		
16:39:17	Обратка на котел	62,757	2,025	1,760
16:39:17	Подача с котла	65,174		
16:39:17	Вход с батарей	25,675		
16:39:17	Выход на батарей	27,776		
16:39:18	Обратка на котел	62,757	2,025	1,760
16:39:18	Подача с котла	65,174		
16:39:18	Вход с батарей	25,675		
16:39:18	Выход на батарей	27,776		
16:39:19	Обратка на котел	62,757	2,025	1,760
16:39:19	Подача с котла	65,174		
16:39:19	Вход с батарей	25,675		
16:39:19	Выход на батарей	27,776		
16:39:20	Обратка на котел	62,757	1,982	1,760
16:39:20	Подача с котла	65,123		
16:39:20	Вход с батарей	25,675		
16:39:20	Выход на батарей	27,776		

16:39:21	Обратка на котел	62,757	1,982	1,781
16:39:21	Подача с котла	65,123		
16:39:21	Вход с батарей	25,650		
16:39:21	Выход на батареи	27,776		
16:39:22	Обратка на котел	62,706	2,025	1,781
16:39:22	Подача с котла	65,123		
16:39:22	Вход с батарей	25,650		
16:39:22	Выход на батареи	27,776		
16:39:23	Обратка на котел	62,706	2,025	1,803
16:39:23	Подача с котла	65,123		
16:39:23	Вход с батарей	25,650		
16:39:23	Выход на батареи	27,801		
16:39:24	Обратка на котел	62,706	2,025	1,803
16:39:24	Подача с котла	65,123		
16:39:24	Вход с батарей	25,650		
16:39:24	Выход на батареи	27,801		
16:39:25	Обратка на котел	62,706	2,025	1,803
16:39:25	Подача с котла	65,123		
16:39:25	Вход с батарей	25,650		
16:39:25	Выход на батареи	27,801		
16:39:26	Обратка на котел	62,706	2,025	1,803
16:39:26	Подача с котла	65,123		
16:39:26	Вход с батарей	25,650		
16:39:26	Выход на батареи	27,801		
16:39:27	Обратка на котел	62,706	2,004	1,803
16:39:27	Подача с котла	65,098		
16:39:27	Вход с батарей	25,650		
16:39:27	Выход на батареи	27,801		
16:39:28	Обратка на котел	62,706	2,004	1,760
16:39:28	Подача с котла	65,098		
16:39:28	Вход с батарей	25,700		
16:39:28	Выход на батареи	27,801		
16:39:29	Обратка на котел	62,706	2,004	1,760
16:39:29	Подача с котла	65,098		
16:39:29	Вход с батарей	25,700		
16:39:29	Выход на батареи	27,801		
16:39:30	Обратка на котел	62,706	2,004	1,781
16:39:30	Подача с котла	65,098		
16:39:30	Вход с батарей	25,700		
16:39:30	Выход на батареи	27,826		
16:39:31	Обратка на котел	62,706	2,004	1,781
16:39:31	Подача с котла	65,098		
16:39:31	Вход с батарей	25,700		
16:39:31	Выход на батареи	27,826		
16:39:32	Обратка на котел	62,706	2,004	1,781
16:39:32	Подача с котла	65,098		
16:39:32	Вход с батарей	25,700		
16:39:32	Выход на батареи	27,826		
16:39:33	Обратка на котел	62,706	2,004	1,781
16:39:33	Подача с котла	65,098		

16:39:33	Вход с батарей	25,700		
16:39:33	Выход на батарей	27,826		
16:39:34	Обратка на котел	62,706	2,004	1,781
16:39:34	Подача с котла	65,098		
16:39:34	Вход с батарей	25,700		
16:39:34	Выход на батарей	27,826		
16:39:35	Обратка на котел	62,706	1,961	1,781
16:39:35	Подача с котла	65,046		
16:39:35	Вход с батарей	25,700		
16:39:35	Выход на батарей	27,826		
16:39:36	Обратка на котел	62,655	2,004	1,781
16:39:36	Подача с котла	65,046		
16:39:36	Вход с батарей	25,700		
16:39:36	Выход на батарей	27,826		
16:39:37	Обратка на котел	62,655	2,004	1,781
16:39:37	Подача с котла	65,046		
16:39:37	Вход с батарей	25,700		
16:39:37	Выход на батарей	27,826		
16:39:38	Обратка на котел	62,655	2,004	1,781
16:39:38	Подача с котла	65,046		
16:39:38	Вход с батарей	25,700		
16:39:38	Выход на батарей	27,826		
16:39:39	Обратка на котел	62,655	2,004	1,781
16:39:39	Подача с котла	65,046		
16:39:39	Вход с батарей	25,700		
16:39:39	Выход на батарей	27,826		
16:39:40	Обратка на котел	62,655	2,004	1,781
16:39:40	Подача с котла	65,046		
16:39:40	Вход с батарей	25,700		
16:39:40	Выход на батарей	27,826		
16:39:41	Обратка на котел	62,655	2,004	1,781
16:39:41	Подача с котла	65,046		
16:39:41	Вход с батарей	25,700		
16:39:41	Выход на батарей	27,826		
16:39:42	Обратка на котел	62,655	1,961	1,781
16:39:42	Подача с котла	64,995		
16:39:42	Вход с батарей	25,700		
16:39:42	Выход на батарей	27,826		
16:39:43	Обратка на котел	62,630	1,982	1,781
16:39:43	Подача с котла	64,995		
16:39:43	Вход с батарей	25,700		
16:39:43	Выход на батарей	27,826		
16:39:44	Обратка на котел	62,630	1,982	1,781
16:39:44	Подача с котла	64,995		
16:39:44	Вход с батарей	25,700		
16:39:44	Выход на батарей	27,826		
16:39:45	Обратка на котел	62,630	1,982	1,781
16:39:45	Подача с котла	64,995		
16:39:45	Вход с батарей	25,700		
16:39:45	Выход на батарей	27,826		

16:39:46	Обратка на котел	62,630	1,982	1,781
16:39:46	Подача с котла	64,995		
16:39:46	Вход с батарей	25,700		
16:39:46	Выход на батареи	27,826		
16:39:47	Обратка на котел	62,630	1,982	1,781
16:39:47	Подача с котла	64,995		
16:39:47	Вход с батарей	25,700		
16:39:47	Выход на батареи	27,826		
16:39:48	Обратка на котел	62,630	1,961	1,781
16:39:48	Подача с котла	64,970		
16:39:48	Вход с батарей	25,700		
16:39:48	Выход на батареи	27,826		
16:39:49	Обратка на котел	62,630	1,961	1,781
16:39:49	Подача с котла	64,970		
16:39:49	Вход с батарей	25,700		
16:39:49	Выход на батареи	27,826		
16:39:50	Обратка на котел	62,604	1,982	1,781
16:39:50	Подача с котла	64,970		
16:39:50	Вход с батарей	25,700		
16:39:50	Выход на батареи	27,826		
16:39:51	Обратка на котел	62,604	1,982	1,760
16:39:51	Подача с котла	64,970		
16:39:51	Вход с батарей	25,700		
16:39:51	Выход на батареи	27,801		
16:39:52	Обратка на котел	62,604	1,982	1,760
16:39:52	Подача с котла	64,970		
16:39:52	Вход с батарей	25,700		
16:39:52	Выход на батареи	27,801		
16:39:53	Обратка на котел	62,604	1,982	1,760
16:39:53	Подача с котла	64,970		
16:39:53	Вход с батарей	25,700		
16:39:53	Выход на батареи	27,801		
16:39:54	Обратка на котел	62,604	1,982	1,760
16:39:54	Подача с котла	64,970		
16:39:54	Вход с батарей	25,700		
16:39:54	Выход на батареи	27,801		
16:39:55	Обратка на котел	62,604	1,982	1,760
16:39:55	Подача с котла	64,970		
16:39:55	Вход с батарей	25,700		
16:39:55	Выход на батареи	27,801		
16:39:56	Обратка на котел	62,604	1,939	1,739
16:39:56	Подача с котла	64,918		
16:39:56	Вход с батарей	25,726		
16:39:56	Выход на батареи	27,801		
16:39:57	Обратка на котел	62,604	1,939	1,739
16:39:57	Подача с котла	64,918		
16:39:57	Вход с батарей	25,726		
16:39:57	Выход на батареи	27,801		
16:39:59	Обратка на котел	62,579	1,961	1,781
16:39:59	Подача с котла	64,918		

16:39:59	Вход с батарей	25,726		
16:39:59	Выход на батарей	27,852		
16:40:01	Обратка на котел	62,579	1,961	1,781
16:40:01	Подача с котла	64,918		
16:40:01	Вход с батарей	25,726		
16:40:01	Выход на батарей	27,852		
16:40:02	Обратка на котел	62,579	1,961	1,781
16:40:02	Подача с котла	64,918		
16:40:02	Вход с батарей	25,726		
16:40:02	Выход на батарей	27,852		
16:40:03	Обратка на котел	62,579	1,939	1,781
16:40:03	Подача с котла	64,893		
16:40:03	Вход с батарей	25,726		
16:40:03	Выход на батарей	27,852		
16:40:04	Обратка на котел	62,527	1,982	1,781
16:40:04	Подача с котла	64,893		
16:40:04	Вход с батарей	25,726		
16:40:04	Выход на батарей	27,852		
16:40:05	Обратка на котел	62,527	1,982	1,781
16:40:05	Подача с котла	64,893		
16:40:05	Вход с батарей	25,726		
16:40:05	Выход на батарей	27,852		
16:40:06	Обратка на котел	62,527	1,982	1,781
16:40:06	Подача с котла	64,893		
16:40:06	Вход с батарей	25,726		
16:40:06	Выход на батарей	27,852		
16:40:07	Обратка на котел	62,527	1,982	1,781
16:40:07	Подача с котла	64,893		
16:40:07	Вход с батарей	25,726		
16:40:07	Выход на батарей	27,852		
16:40:08	Обратка на котел	62,527	1,982	1,781
16:40:08	Подача с котла	64,893		
16:40:08	Вход с батарей	25,726		
16:40:08	Выход на батарей	27,852		
16:40:09	Обратка на котел	62,527	1,982	1,781
16:40:09	Подача с котла	64,893		
16:40:09	Вход с батарей	25,726		
16:40:09	Выход на батарей	27,852		
16:40:10	Обратка на котел	62,527	1,918	1,781
16:40:10	Подача с котла	64,816		
16:40:10	Вход с батарей	25,726		
16:40:10	Выход на батарей	27,852		
16:40:11	Обратка на котел	62,527	1,918	1,781
16:40:11	Подача с котла	64,816		
16:40:11	Вход с батарей	25,726		
16:40:11	Выход на батарей	27,852		
16:40:12	Обратка на котел	62,502	1,939	1,781
16:40:12	Подача с котла	64,816		
16:40:12	Вход с батарей	25,726		
16:40:12	Выход на батарей	27,852		

16:40:14	Обратка на котел	62,502	1,939	1,781
16:40:14	Подача с котла	64,816		
16:40:14	Вход с батарей	25,726		
16:40:14	Выход на батареи	27,852		
16:40:15	Обратка на котел	62,502	1,939	1,781
16:40:15	Подача с котла	64,816		
16:40:15	Вход с батарей	25,726		
16:40:15	Выход на батареи	27,852		
16:40:16	Обратка на котел	62,502	1,939	1,781
16:40:16	Подача с котла	64,816		
16:40:16	Вход с батарей	25,726		
16:40:16	Выход на батареи	27,852		
16:40:17	Обратка на котел	62,502	1,896	1,781
16:40:17	Подача с котла	64,765		
16:40:17	Вход с батарей	25,726		
16:40:17	Выход на батареи	27,852		
16:40:18	Обратка на котел	62,502	1,896	1,760
16:40:18	Подача с котла	64,765		
16:40:18	Вход с батарей	25,751		
16:40:18	Выход на батареи	27,852		
16:40:19	Обратка на котел	62,476	1,918	1,760
16:40:19	Подача с котла	64,765		
16:40:19	Вход с батарей	25,751		
16:40:19	Выход на батареи	27,852		
16:40:20	Обратка на котел	62,476	1,918	1,760
16:40:20	Подача с котла	64,765		
16:40:20	Вход с батарей	25,751		
16:40:20	Выход на батареи	27,852		
16:40:21	Обратка на котел	62,476	1,918	1,760
16:40:21	Подача с котла	64,765		
16:40:21	Вход с батарей	25,751		
16:40:21	Выход на батареи	27,852		
16:40:22	Обратка на котел	62,476	1,918	1,760
16:40:22	Подача с котла	64,765		
16:40:22	Вход с батарей	25,751		
16:40:22	Выход на батареи	27,852		
16:40:23	Обратка на котел	62,476	1,918	1,760
16:40:23	Подача с котла	64,765		
16:40:23	Вход с батарей	25,751		
16:40:23	Выход на батареи	27,852		
16:40:24	Обратка на котел	62,476	1,896	1,760
16:40:24	Подача с котла	64,739		
16:40:24	Вход с батарей	25,751		
16:40:24	Выход на батареи	27,852		
16:40:25	Обратка на котел	62,476	1,896	1,760
16:40:25	Подача с котла	64,739		
16:40:25	Вход с батарей	25,751		
16:40:25	Выход на батареи	27,852		
16:40:26	Обратка на котел	62,400	1,960	1,760
16:40:26	Подача с котла	64,739		

16:40:26	Вход с батарей	25,751		
16:40:26	Выход на батарей	27,852		
16:40:27	Обратка на котел	62,400	1,960	1,760
16:40:27	Подача с котла	64,739		
16:40:27	Вход с батарей	25,751		
16:40:27	Выход на батарей	27,852		
16:40:28	Обратка на котел	62,400	1,960	1,760
16:40:28	Подача с котла	64,739		
16:40:28	Вход с батарей	25,751		
16:40:28	Выход на батарей	27,852		
16:40:29	Обратка на котел	62,400	1,960	1,760
16:40:29	Подача с котла	64,739		
16:40:29	Вход с батарей	25,751		
16:40:29	Выход на батарей	27,852		
16:40:30	Обратка на котел	62,400	1,960	1,760
16:40:30	Подача с котла	64,739		
16:40:30	Вход с батарей	25,751		
16:40:30	Выход на батарей	27,852		
16:40:31	Обратка на котел	62,400	1,918	1,760
16:40:31	Подача с котла	64,688		
16:40:31	Вход с батарей	25,751		
16:40:31	Выход на батарей	27,852		
16:40:32	Обратка на котел	62,400	1,918	1,760
16:40:32	Подача с котла	64,688		
16:40:32	Вход с батарей	25,751		
16:40:32	Выход на батарей	27,852		
16:40:33	Обратка на котел	62,349	1,960	1,760
16:40:33	Подача с котла	64,688		
16:40:33	Вход с батарей	25,751		
16:40:33	Выход на батарей	27,852		
16:40:34	Обратка на котел	62,349	1,960	1,760
16:40:34	Подача с котла	64,688		
16:40:34	Вход с батарей	25,751		
16:40:34	Выход на батарей	27,852		
16:40:35	Обратка на котел	62,349	1,960	1,760
16:40:35	Подача с котла	64,688		
16:40:35	Вход с батарей	25,751		
16:40:35	Выход на батарей	27,852		
16:40:36	Обратка на котел	62,349	1,960	1,760
16:40:36	Подача с котла	64,688		
16:40:36	Вход с батарей	25,751		
16:40:36	Выход на батарей	27,852		
16:40:37	Обратка на котел	62,349	1,960	1,760
16:40:37	Подача с котла	64,688		
16:40:37	Вход с батарей	25,751		
16:40:37	Выход на батарей	27,852		
16:40:38	Обратка на котел	62,349	1,960	1,760
16:40:38	Подача с котла	64,688		
16:40:38	Вход с батарей	25,751		
16:40:38	Выход на батарей	27,852		

16:40:39	Обратка на котел	62,349	1,918	1,760
16:40:39	Подача с котла	64,637		
16:40:39	Вход с батарей	25,751		
16:40:39	Выход на батареи	27,852		
16:40:40	Обратка на котел	62,297	1,960	1,760
16:40:40	Подача с котла	64,637		
16:40:40	Вход с батарей	25,751		
16:40:40	Выход на батареи	27,852		
16:40:41	Обратка на котел	62,297	1,960	1,760
16:40:41	Подача с котла	64,637		
16:40:41	Вход с батарей	25,751		
16:40:41	Выход на батареи	27,852		
16:40:42	Обратка на котел	62,297	1,960	1,760
16:40:42	Подача с котла	64,637		
16:40:42	Вход с батарей	25,751		
16:40:42	Выход на батареи	27,852		
16:40:43	Обратка на котел	62,297	1,960	1,760
16:40:43	Подача с котла	64,637		
16:40:43	Вход с батарей	25,751		
16:40:43	Выход на батареи	27,852		
16:40:44	Обратка на котел	62,297	1,960	1,760
16:40:44	Подача с котла	64,637		
16:40:44	Вход с батарей	25,751		
16:40:44	Выход на батареи	27,852		
16:40:45	Обратка на котел	62,297	1,960	1,760
16:40:45	Подача с котла	64,637		
16:40:45	Вход с батарей	25,751		
16:40:45	Выход на батареи	27,852		
16:40:46	Обратка на котел	62,297	1,917	1,760
16:40:46	Подача с котла	64,586		
16:40:46	Вход с батарей	25,751		
16:40:46	Выход на батареи	27,852		
16:40:47	Обратка на котел	62,272	1,939	1,760
16:40:47	Подача с котла	64,586		
16:40:47	Вход с батарей	25,751		
16:40:47	Выход на батареи	27,852		
16:40:48	Обратка на котел	62,272	1,939	1,781
16:40:48	Подача с котла	64,586		
16:40:48	Вход с батарей	25,751		
16:40:48	Выход на батареи	27,877		
16:40:49	Обратка на котел	62,272	1,939	1,781
16:40:49	Подача с котла	64,586		
16:40:49	Вход с батарей	25,751		
16:40:49	Выход на батареи	27,877		
16:40:50	Обратка на котел	62,272	1,939	1,781
16:40:50	Подача с котла	64,586		
16:40:50	Вход с батарей	25,751		
16:40:50	Выход на батареи	27,877		
16:40:51	Обратка на котел	62,272	1,939	1,781
16:40:51	Подача с котла	64,586		

16:40:51	Вход с батарей	25,751		
16:40:51	Выход на батарей	27,877		
16:40:53	Обратка на котел	62,272	1,917	1,781
16:40:53	Подача с котла	64,560		
16:40:53	Вход с батарей	25,751		
16:40:53	Выход на батарей	27,877		
16:40:54	Обратка на котел	62,221	1,960	1,760
16:40:54	Подача с котла	64,560		
16:40:54	Вход с батарей	25,776		
16:40:54	Выход на батарей	27,877		
16:40:55	Обратка на котел	62,221	1,960	1,760
16:40:55	Подача с котла	64,560		
16:40:55	Вход с батарей	25,776		
16:40:55	Выход на батарей	27,877		
16:40:56	Обратка на котел	62,221	1,960	1,760
16:40:56	Подача с котла	64,560		
16:40:56	Вход с батарей	25,776		
16:40:56	Выход на батарей	27,877		
16:40:57	Обратка на котел	62,221	1,960	1,760
16:40:57	Подача с котла	64,560		
16:40:57	Вход с батарей	25,776		
16:40:57	Выход на батарей	27,877		
16:40:58	Обратка на котел	62,221	1,960	1,760
16:40:58	Подача с котла	64,560		
16:40:58	Вход с батарей	25,776		
16:40:58	Выход на батарей	27,877		
16:40:59	Обратка на котел	62,221	1,917	1,760
16:40:59	Подача с котла	64,509		
16:40:59	Вход с батарей	25,776		
16:40:59	Выход на батарей	27,877		
16:41:00	Обратка на котел	62,221	1,917	1,760
16:41:00	Подача с котла	64,509		
16:41:00	Вход с батарей	25,776		
16:41:00	Выход на батарей	27,877		

Таблица 3 - Температуры теплоносителя и мгновенная мощность теплообменника при объёмном расходе испарителя 0,185 л/с, конденсатора 0,185 л/с.

			Средняя мощность, кВт	
			Испаритель	Конденсатор
			1,755	1,678
			Расход исп., л/с	Расход конд., л/с
			0,1852	0,1852
			Мгновенная мощность, кВт	
Время	Примечание	T, °C	Испаритель	Конденсатор
16:42:00	Обратка на котел	61,735	1,874	1,708
16:42:00	Подача с котла	64,150		
16:42:00	Вход с батарей	25,802		
16:42:00	Выход на батареи	28,003		
16:42:01	Обратка на котел	61,735	1,874	1,708
16:42:01	Подача с котла	64,150		
16:42:01	Вход с батарей	25,802		
16:42:01	Выход на батареи	28,003		
16:42:02	Обратка на котел	61,735	1,874	1,708
16:42:02	Подача с котла	64,150		
16:42:02	Вход с батарей	25,802		
16:42:02	Выход на батареи	28,003		
16:42:03	Обратка на котел	61,735	1,854	1,708
16:42:03	Подача с котла	64,125		
16:42:03	Вход с батарей	25,802		
16:42:03	Выход на батареи	28,003		
16:42:04	Обратка на котел	61,735	1,854	1,689
16:42:04	Подача с котла	64,125		
16:42:04	Вход с батарей	25,827		
16:42:04	Выход на батареи	28,003		
16:42:05	Обратка на котел	61,684	1,894	1,689
16:42:05	Подача с котла	64,125		
16:42:05	Вход с батарей	25,827		
16:42:05	Выход на батареи	28,003		
16:42:06	Обратка на котел	61,684	1,894	1,689
16:42:06	Подача с котла	64,125		
16:42:06	Вход с батарей	25,827		
16:42:06	Выход на батареи	28,003		
16:42:07	Обратка на котел	61,684	1,894	1,689
16:42:07	Подача с котла	64,125		
16:42:07	Вход с батарей	25,827		
16:42:07	Выход на батареи	28,003		
16:42:08	Обратка на котел	61,684	1,894	1,689
16:42:08	Подача с котла	64,125		

16:42:08	Вход с батарей	25,827		
16:42:08	Выход на батарей	28,003		
16:42:09	Обратка на котел	61,684	1,894	1,689
16:42:09	Подача с котла	64,125		
16:42:09	Вход с батарей	25,827		
16:42:09	Выход на батарей	28,003		
16:42:10	Обратка на котел	61,684	1,894	1,689
16:42:10	Подача с котла	64,125		
16:42:10	Вход с батарей	25,827		
16:42:10	Выход на батарей	28,003		
16:42:11	Обратка на котел	61,684	1,854	1,689
16:42:11	Подача с котла	64,074		
16:42:11	Вход с батарей	25,827		
16:42:11	Выход на батарей	28,003		
16:42:12	Обратка на котел	61,659	1,874	1,689
16:42:12	Подача с котла	64,074		
16:42:12	Вход с батарей	25,827		
16:42:12	Выход на батарей	28,003		
16:42:13	Обратка на котел	61,659	1,874	1,728
16:42:13	Подача с котла	64,074		
16:42:13	Вход с батарей	25,827		
16:42:13	Выход на батарей	28,054		
16:42:14	Обратка на котел	61,659	1,874	1,728
16:42:14	Подача с котла	64,074		
16:42:14	Вход с батарей	25,827		
16:42:14	Выход на батарей	28,054		
16:42:15	Обратка на котел	61,659	1,874	1,728
16:42:15	Подача с котла	64,074		
16:42:15	Вход с батарей	25,827		
16:42:15	Выход на батарей	28,054		
16:42:16	Обратка на котел	61,659	1,874	1,728
16:42:16	Подача с котла	64,074		
16:42:16	Вход с батарей	25,827		
16:42:16	Выход на батарей	28,054		
16:42:17	Обратка на котел	61,659	1,874	1,728
16:42:17	Подача с котла	64,074		
16:42:17	Вход с батарей	25,827		
16:42:17	Выход на батарей	28,054		
16:42:18	Обратка на котел	61,659	1,814	1,728
16:42:18	Подача с котла	63,997		
16:42:18	Вход с батарей	25,827		
16:42:18	Выход на батарей	28,054		
16:42:19	Обратка на котел	61,633	1,834	1,728
16:42:19	Подача с котла	63,997		
16:42:19	Вход с батарей	25,827		
16:42:19	Выход на батарей	28,054		
16:42:20	Обратка на котел	61,633	1,834	1,728
16:42:20	Подача с котла	63,997		
16:42:20	Вход с батарей	25,827		
16:42:20	Выход на батарей	28,054		

16:42:21	Обратка на котел	61,633	1,834	1,728
16:42:21	Подача с котла	63,997		
16:42:21	Вход с батарей	25,827		
16:42:21	Выход на батареи	28,054		
16:42:22	Обратка на котел	61,633	1,834	1,728
16:42:22	Подача с котла	63,997		
16:42:22	Вход с батарей	25,827		
16:42:22	Выход на батареи	28,054		
16:42:23	Обратка на котел	61,633	1,834	1,728
16:42:23	Подача с котла	63,997		
16:42:23	Вход с батарей	25,827		
16:42:23	Выход на батареи	28,054		
16:42:24	Обратка на котел	61,633	1,834	1,728
16:42:24	Подача с котла	63,997		
16:42:24	Вход с батарей	25,827		
16:42:24	Выход на батареи	28,054		
16:42:25	Обратка на котел	61,633	1,814	1,728
16:42:25	Подача с котла	63,971		
16:42:25	Вход с батарей	25,827		
16:42:25	Выход на батареи	28,054		
16:42:26	Обратка на котел	61,633	1,814	1,728
16:42:26	Подача с котла	63,971		
16:42:26	Вход с батарей	25,827		
16:42:26	Выход на батареи	28,054		
16:42:27	Обратка на котел	61,582	1,854	1,708
16:42:27	Подача с котла	63,971		
16:42:27	Вход с батарей	25,827		
16:42:27	Выход на батареи	28,029		
16:42:28	Обратка на котел	61,582	1,854	1,708
16:42:28	Подача с котла	63,971		
16:42:28	Вход с батарей	25,827		
16:42:28	Выход на батареи	28,029		
16:42:29	Обратка на котел	61,582	1,854	1,708
16:42:29	Подача с котла	63,971		
16:42:29	Вход с батарей	25,827		
16:42:29	Выход на батареи	28,029		
16:42:30	Обратка на котел	61,582	1,854	1,708
16:42:30	Подача с котла	63,971		
16:42:30	Вход с батарей	25,827		
16:42:30	Выход на батареи	28,029		
16:42:31	Обратка на котел	61,582	1,854	1,708
16:42:31	Подача с котла	63,971		
16:42:31	Вход с батарей	25,827		
16:42:31	Выход на батареи	28,029		
16:42:32	Обратка на котел	61,582	1,814	1,708
16:42:32	Подача с котла	63,920		
16:42:32	Вход с батарей	25,827		
16:42:32	Выход на батареи	28,029		
16:42:33	Обратка на котел	61,582	1,814	1,689
16:42:33	Подача с котла	63,920		

16:42:33	Вход с батарей	25,852		
16:42:33	Выход на батарей	28,029		
16:42:34	Обратка на котел	61,505	1,874	1,689
16:42:34	Подача с котла	63,920		
16:42:34	Вход с батарей	25,852		
16:42:34	Выход на батарей	28,029		
16:42:35	Обратка на котел	61,505	1,874	1,669
16:42:35	Подача с котла	63,920		
16:42:35	Вход с батарей	25,852		
16:42:35	Выход на батарей	28,003		
16:42:36	Обратка на котел	61,505	1,874	1,669
16:42:36	Подача с котла	63,920		
16:42:36	Вход с батарей	25,852		
16:42:36	Выход на батарей	28,003		
16:42:37	Обратка на котел	61,505	1,874	1,669
16:42:37	Подача с котла	63,920		
16:42:37	Вход с батарей	25,852		
16:42:37	Выход на батарей	28,003		
16:42:38	Обратка на котел	61,505	1,874	1,669
16:42:38	Подача с котла	63,920		
16:42:38	Вход с батарей	25,852		
16:42:38	Выход на батарей	28,003		
16:42:39	Обратка на котел	61,505	1,854	1,669
16:42:39	Подача с котла	63,894		
16:42:39	Вход с батарей	25,852		
16:42:39	Выход на батарей	28,003		
16:42:40	Обратка на котел	61,505	1,854	1,669
16:42:40	Подача с котла	63,894		
16:42:40	Вход с батарей	25,852		
16:42:40	Выход на батарей	28,003		
16:42:41	Обратка на котел	61,480	1,874	1,669
16:42:41	Подача с котла	63,894		
16:42:41	Вход с батарей	25,852		
16:42:41	Выход на батарей	28,003		
16:42:42	Обратка на котел	61,480	1,874	1,709
16:42:42	Подача с котла	63,894		
16:42:42	Вход с батарей	25,852		
16:42:42	Выход на батарей	28,054		
16:42:43	Обратка на котел	61,480	1,874	1,709
16:42:43	Подача с котла	63,894		
16:42:43	Вход с батарей	25,852		
16:42:43	Выход на батарей	28,054		
16:42:44	Обратка на котел	61,480	1,874	1,709
16:42:44	Подача с котла	63,894		
16:42:44	Вход с батарей	25,852		
16:42:44	Выход на батарей	28,054		
16:42:45	Обратка на котел	61,480	1,874	1,709
16:42:45	Подача с котла	63,894		
16:42:45	Вход с батарей	25,852		
16:42:45	Выход на батарей	28,054		

16:42:46	Обратка на котел	61,480	1,814	1,709
16:42:46	Подача с котла	63,818		
16:42:46	Вход с батарей	25,852		
16:42:46	Выход на батареи	28,054		
16:42:47	Обратка на котел	61,480	1,814	1,709
16:42:47	Подача с котла	63,818		
16:42:47	Вход с батарей	25,852		
16:42:47	Выход на батареи	28,054		
16:42:48	Обратка на котел	61,454	1,834	1,709
16:42:48	Подача с котла	63,818		
16:42:48	Вход с батарей	25,852		
16:42:48	Выход на батареи	28,054		
16:42:49	Обратка на котел	61,454	1,834	1,689
16:42:49	Подача с котла	63,818		
16:42:49	Вход с батарей	25,852		
16:42:49	Выход на батареи	28,029		
16:42:50	Обратка на котел	61,454	1,834	1,689
16:42:50	Подача с котла	63,818		
16:42:50	Вход с батарей	25,852		
16:42:50	Выход на батареи	28,029		
16:42:51	Обратка на котел	61,454	1,834	1,689
16:42:51	Подача с котла	63,818		
16:42:51	Вход с батарей	25,852		
16:42:51	Выход на батареи	28,029		
16:42:52	Обратка на котел	61,454	1,834	1,689
16:42:52	Подача с котла	63,818		
16:42:52	Вход с батарей	25,852		
16:42:52	Выход на батареи	28,029		
16:42:53	Обратка на котел	61,454	1,814	1,689
16:42:53	Подача с котла	63,792		
16:42:53	Вход с батарей	25,852		
16:42:53	Выход на батареи	28,029		
16:42:54	Обратка на котел	61,454	1,814	1,689
16:42:54	Подача с котла	63,792		
16:42:54	Вход с батарей	25,852		
16:42:54	Выход на батареи	28,029		
16:42:55	Обратка на котел	61,378	1,874	1,689
16:42:55	Подача с котла	63,792		
16:42:55	Вход с батарей	25,852		
16:42:55	Выход на батареи	28,029		
16:42:56	Обратка на котел	61,378	1,874	1,689
16:42:56	Подача с котла	63,792		
16:42:56	Вход с батарей	25,852		
16:42:56	Выход на батареи	28,029		
16:42:57	Обратка на котел	61,378	1,874	1,689
16:42:57	Подача с котла	63,792		
16:42:57	Вход с батарей	25,852		
16:42:57	Выход на батареи	28,029		
16:42:58	Обратка на котел	61,378	1,874	1,689
16:42:58	Подача с котла	63,792		

16:42:58	Вход с батарей	25,852		
16:42:58	Выход на батарей	28,029		
16:42:59	Обратка на котел	61,378	1,874	1,689
16:42:59	Подача с котла	63,792		
16:42:59	Вход с батарей	25,852		
16:42:59	Выход на батарей	28,029		
16:43:00	Обратка на котел	61,378	1,854	1,689
16:43:00	Подача с котла	63,766		
16:43:00	Вход с батарей	25,852		
16:43:00	Выход на батарей	28,029		
16:43:01	Обратка на котел	61,378	1,854	1,689
16:43:01	Подача с котла	63,766		
16:43:01	Вход с батарей	25,852		
16:43:01	Выход на батарей	28,029		
16:43:02	Обратка на котел	61,326	1,893	1,689
16:43:02	Подача с котла	63,766		
16:43:02	Вход с батарей	25,852		
16:43:02	Выход на батарей	28,029		
16:43:03	Обратка на котел	61,326	1,893	1,669
16:43:03	Подача с котла	63,766		
16:43:03	Вход с батарей	25,852		
16:43:03	Выход на батарей	28,003		
16:43:04	Обратка на котел	61,326	1,893	1,669
16:43:04	Подача с котла	63,766		
16:43:04	Вход с батарей	25,852		
16:43:04	Выход на батарей	28,003		
16:43:05	Обратка на котел	61,326	1,893	1,669
16:43:05	Подача с котла	63,766		
16:43:05	Вход с батарей	25,852		
16:43:05	Выход на батарей	28,003		
16:43:06	Обратка на котел	61,326	1,893	1,669
16:43:06	Подача с котла	63,766		
16:43:06	Вход с батарей	25,852		
16:43:06	Выход на батарей	28,003		
16:43:07	Обратка на котел	61,326	1,893	1,669
16:43:07	Подача с котла	63,766		
16:43:07	Вход с батарей	25,852		
16:43:07	Выход на батарей	28,003		
16:43:08	Обратка на котел	61,326	1,854	1,669
16:43:08	Подача с котла	63,715		
16:43:08	Вход с батарей	25,852		
16:43:08	Выход на батарей	28,003		
16:43:09	Обратка на котел	61,301	1,873	1,669
16:43:09	Подача с котла	63,715		
16:43:09	Вход с батарей	25,852		
16:43:09	Выход на батарей	28,003		
16:43:10	Обратка на котел	61,301	1,873	1,689
16:43:10	Подача с котла	63,715		
16:43:10	Вход с батарей	25,852		
16:43:10	Выход на батарей	28,029		

16:43:11	Обратка на котел	61,301	1,873	1,689
16:43:11	Подача с котла	63,715		
16:43:11	Вход с батарей	25,852		
16:43:11	Выход на батареи	28,029		
16:43:12	Обратка на котел	61,301	1,873	1,689
16:43:12	Подача с котла	63,715		
16:43:12	Вход с батарей	25,852		
16:43:12	Выход на батареи	28,029		
16:43:13	Обратка на котел	61,301	1,873	1,689
16:43:13	Подача с котла	63,715		
16:43:13	Вход с батарей	25,852		
16:43:13	Выход на батареи	28,029		
16:43:14	Обратка на котел	61,301	1,873	1,689
16:43:14	Подача с котла	63,715		
16:43:14	Вход с батарей	25,852		
16:43:14	Выход на батареи	28,029		
16:43:15	Обратка на котел	61,301	1,854	1,669
16:43:15	Подача с котла	63,690		
16:43:15	Вход с батарей	25,878		
16:43:15	Выход на батареи	28,029		
16:43:16	Обратка на котел	61,275	1,873	1,669
16:43:16	Подача с котла	63,690		
16:43:16	Вход с батарей	25,878		
16:43:16	Выход на батареи	28,029		
16:43:17	Обратка на котел	61,275	1,873	1,669
16:43:17	Подача с котла	63,690		
16:43:17	Вход с батарей	25,878		
16:43:17	Выход на батареи	28,029		
16:43:18	Обратка на котел	61,275	1,873	1,669
16:43:18	Подача с котла	63,690		
16:43:18	Вход с батарей	25,878		
16:43:18	Выход на батареи	28,029		
16:43:19	Обратка на котел	61,275	1,873	1,669
16:43:19	Подача с котла	63,690		
16:43:19	Вход с батарей	25,878		
16:43:19	Выход на батареи	28,029		
16:43:20	Обратка на котел	61,275	1,873	1,669
16:43:20	Подача с котла	63,690		
16:43:20	Вход с батарей	25,878		
16:43:20	Выход на батареи	28,029		
16:43:21	Обратка на котел	61,275	1,873	1,669
16:43:21	Подача с котла	63,690		
16:43:21	Вход с батарей	25,878		
16:43:21	Выход на батареи	28,029		
16:43:22	Обратка на котел	61,275	1,834	1,669
16:43:22	Подача с котла	63,639		
16:43:22	Вход с батарей	25,878		
16:43:22	Выход на батареи	28,029		
16:43:23	Обратка на котел	61,224	1,873	1,669
16:43:23	Подача с котла	63,639		

16:43:23	Вход с батарей	25,878		
16:43:23	Выход на батарей	28,029		
16:43:24	Обратка на котел	61,224	1,873	1,650
16:43:24	Подача с котла	63,639		
16:43:24	Вход с батарей	25,878		
16:43:24	Выход на батарей	28,003		
16:43:25	Обратка на котел	61,224	1,873	1,650
16:43:25	Подача с котла	63,639		
16:43:25	Вход с батарей	25,878		
16:43:25	Выход на батарей	28,003		
16:43:26	Обратка на котел	61,224	1,873	1,650
16:43:26	Подача с котла	63,639		
16:43:26	Вход с батарей	25,878		
16:43:26	Выход на батарей	28,003		
16:43:27	Обратка на котел	61,224	1,873	1,650
16:43:27	Подача с котла	63,639		
16:43:27	Вход с батарей	25,878		
16:43:27	Выход на батарей	28,003		
16:43:28	Обратка на котел	61,224	1,873	1,650
16:43:28	Подача с котла	63,639		
16:43:28	Вход с батарей	25,878		
16:43:28	Выход на батарей	28,003		
16:43:29	Обратка на котел	61,224	1,814	1,650
16:43:29	Подача с котла	63,562		
16:43:29	Вход с батарей	25,878		
16:43:29	Выход на батарей	28,003		
16:43:30	Обратка на котел	61,224	1,814	1,630
16:43:30	Подача с котла	63,562		
16:43:30	Вход с батарей	25,903		
16:43:30	Выход на батарей	28,003		
16:43:31	Обратка на котел	61,173	1,853	1,650
16:43:31	Подача с котла	63,562		
16:43:31	Вход с батарей	25,903		
16:43:31	Выход на батарей	28,029		
16:43:32	Обратка на котел	61,173	1,853	1,650
16:43:32	Подача с котла	63,562		
16:43:32	Вход с батарей	25,903		
16:43:32	Выход на батарей	28,029		
16:43:33	Обратка на котел	61,173	1,853	1,650
16:43:33	Подача с котла	63,562		
16:43:33	Вход с батарей	25,903		
16:43:33	Выход на батарей	28,029		
16:43:34	Обратка на котел	61,173	1,853	1,650
16:43:34	Подача с котла	63,562		
16:43:34	Вход с батарей	25,903		
16:43:34	Выход на батарей	28,029		
16:43:35	Обратка на котел	61,173	1,853	1,650
16:43:35	Подача с котла	63,562		
16:43:35	Вход с батарей	25,903		
16:43:35	Выход на батарей	28,029		

16:43:36	Обратка на котел	61,173	1,814	1,650
16:43:36	Подача с котла	63,511		
16:43:36	Вход с батарей	25,903		
16:43:36	Выход на батареи	28,029		
16:43:37	Обратка на котел	61,173	1,814	1,650
16:43:37	Подача с котла	63,511		
16:43:37	Вход с батарей	25,903		
16:43:37	Выход на батареи	28,029		
16:43:38	Обратка на котел	61,148	1,833	1,630
16:43:38	Подача с котла	63,511		
16:43:38	Вход с батарей	25,903		
16:43:38	Выход на батареи	28,003		
16:43:39	Обратка на котел	61,148	1,833	1,630
16:43:39	Подача с котла	63,511		
16:43:39	Вход с батарей	25,903		
16:43:39	Выход на батареи	28,003		
16:43:40	Обратка на котел	61,148	1,833	1,630
16:43:40	Подача с котла	63,511		
16:43:40	Вход с батарей	25,903		
16:43:40	Выход на батареи	28,003		
16:43:41	Обратка на котел	61,148	1,833	1,630
16:43:41	Подача с котла	63,511		
16:43:41	Вход с батарей	25,903		
16:43:41	Выход на батареи	28,003		
16:43:42	Обратка на котел	61,148	1,833	1,630
16:43:42	Подача с котла	63,511		
16:43:42	Вход с батарей	25,903		
16:43:42	Выход на батареи	28,003		
16:43:43	Обратка на котел	61,148	1,814	1,630
16:43:43	Подача с котла	63,485		
16:43:43	Вход с батарей	25,903		
16:43:43	Выход на батареи	28,003		
16:43:44	Обратка на котел	61,148	1,814	1,630
16:43:44	Подача с котла	63,485		
16:43:44	Вход с батарей	25,903		
16:43:44	Выход на батареи	28,003		
16:43:45	Обратка на котел	61,097	1,853	1,630
16:43:45	Подача с котла	63,485		
16:43:45	Вход с батарей	25,903		
16:43:45	Выход на батареи	28,003		
16:43:46	Обратка на котел	61,097	1,853	1,650
16:43:46	Подача с котла	63,485		
16:43:46	Вход с батарей	25,903		
16:43:46	Выход на батареи	28,029		
16:43:47	Обратка на котел	61,097	1,853	1,650
16:43:47	Подача с котла	63,485		
16:43:47	Вход с батарей	25,903		
16:43:47	Выход на батареи	28,029		
16:43:48	Обратка на котел	61,097	1,853	1,650
16:43:48	Подача с котла	63,485		

16:43:48	Вход с батарей	25,903		
16:43:48	Выход на батарей	28,029		
16:43:49	Обратка на котел	61,097	1,853	1,650
16:43:49	Подача с котла	63,485		
16:43:49	Вход с батарей	25,903		
16:43:49	Выход на батарей	28,029		
16:43:50	Обратка на котел	61,097	1,814	1,650
16:43:50	Подача с котла	63,434		
16:43:50	Вход с батарей	25,903		
16:43:50	Выход на батарей	28,029		
16:43:51	Обратка на котел	61,097	1,814	1,630
16:43:51	Подача с котла	63,434		
16:43:51	Вход с батарей	25,928		
16:43:51	Выход на батарей	28,029		
16:43:52	Обратка на котел	61,045	1,853	1,630
16:43:52	Подача с котла	63,434		
16:43:52	Вход с батарей	25,928		
16:43:52	Выход на батарей	28,029		
16:43:53	Обратка на котел	61,045	1,853	1,630
16:43:53	Подача с котла	63,434		
16:43:53	Вход с батарей	25,928		
16:43:53	Выход на батарей	28,029		
16:43:54	Обратка на котел	61,045	1,853	1,630
16:43:54	Подача с котла	63,434		
16:43:54	Вход с батарей	25,928		
16:43:54	Выход на батарей	28,029		
16:43:55	Обратка на котел	61,045	1,853	1,630
16:43:55	Подача с котла	63,434		
16:43:55	Вход с батарей	25,928		
16:43:55	Выход на батарей	28,029		
16:43:56	Обратка на котел	61,045	1,853	1,630
16:43:56	Подача с котла	63,434		
16:43:56	Вход с батарей	25,928		
16:43:56	Выход на батарей	28,029		
16:43:57	Обратка на котел	61,045	1,813	1,630
16:43:57	Подача с котла	63,383		
16:43:57	Вход с батарей	25,928		
16:43:57	Выход на батарей	28,029		
16:43:58	Обратка на котел	61,045	1,813	1,650
16:43:58	Подача с котла	63,383		
16:43:58	Вход с батарей	25,903		
16:43:58	Выход на батарей	28,029		
16:43:59	Обратка на котел	60,994	1,853	1,650
16:43:59	Подача с котла	63,383		
16:43:59	Вход с батарей	25,903		
16:43:59	Выход на батарей	28,029		
16:44:00	Обратка на котел	60,994	1,853	1,650
16:44:00	Подача с котла	63,383		
16:44:00	Вход с батарей	25,903		
16:44:00	Выход на батарей	28,029		

Таблица 4 - Температуры теплоносителя и мгновенная мощность теплообменника при объёмном расходе испарителя 0,23 л/с, конденсатора 0,23 л/с.

			Средняя мощность, кВт	
			Испаритель	Конденсатор
			2,006	1,891
			Расход исп., л/с	Расход конд., л/с
			0,2273	0,2273
			Мгновенная мощность, кВт	
Время	Примечание	T, °C	Испаритель	Конденсатор
16:58:00	Обратка на котел	67,694	2,023	1,952
16:58:00	Подача с котла	70,068		
16:58:00	Вход с батарей	26,257		
16:58:00	Выход на батареи	28,307		
16:58:01	Обратка на котел	67,694	2,023	1,952
16:58:01	Подача с котла	70,068		
16:58:01	Вход с батарей	26,257		
16:58:01	Выход на батареи	28,307		
16:58:02	Обратка на котел	67,694	1,998	1,952
16:58:02	Подача с котла	70,042		
16:58:02	Вход с батарей	26,257		
16:58:02	Выход на батареи	28,307		
16:58:03	Обратка на котел	67,694	1,998	1,928
16:58:03	Подача с котла	70,042		
16:58:03	Вход с батарей	26,282		
16:58:03	Выход на батареи	28,307		
16:58:04	Обратка на котел	67,617	2,071	1,928
16:58:04	Подача с котла	70,042		
16:58:04	Вход с батарей	26,282		
16:58:04	Выход на батареи	28,307		
16:58:05	Обратка на котел	67,617	2,071	1,904
16:58:05	Подача с котла	70,042		
16:58:05	Вход с батарей	26,282		
16:58:05	Выход на батареи	28,282		
16:58:06	Обратка на котел	67,617	2,071	1,904
16:58:06	Подача с котла	70,042		
16:58:06	Вход с батарей	26,282		
16:58:06	Выход на батареи	28,282		
16:58:07	Обратка на котел	67,617	2,071	1,904
16:58:07	Подача с котла	70,042		
16:58:07	Вход с батарей	26,282		
16:58:07	Выход на батареи	28,282		
16:58:08	Обратка на котел	67,617	2,071	1,904
16:58:08	Подача с котла	70,042		

16:58:08	Вход с батарей	26,282		
16:58:08	Выход на батареи	28,282		
16:58:09	Обратка на котел	67,617	2,071	1,904
16:58:09	Подача с котла	70,042		
16:58:09	Вход с батарей	26,282		
16:58:09	Выход на батареи	28,282		
16:58:10	Обратка на котел	67,617	2,023	1,904
16:58:10	Подача с котла	69,991		
16:58:10	Вход с батарей	26,282		
16:58:10	Выход на батареи	28,282		
16:58:11	Обратка на котел	67,592	2,047	1,904
16:58:11	Подача с котла	69,991		
16:58:11	Вход с батарей	26,282		
16:58:11	Выход на батареи	28,282		
16:58:12	Обратка на котел	67,592	2,047	1,952
16:58:12	Подача с котла	69,991		
16:58:12	Вход с батарей	26,282		
16:58:12	Выход на батареи	28,333		
16:58:13	Обратка на котел	67,592	2,047	1,952
16:58:13	Подача с котла	69,991		
16:58:13	Вход с батарей	26,282		
16:58:13	Выход на батареи	28,333		
16:58:14	Обратка на котел	67,592	2,047	1,952
16:58:14	Подача с котла	69,991		
16:58:14	Вход с батарей	26,282		
16:58:14	Выход на батареи	28,333		
16:58:15	Обратка на котел	67,592	2,047	1,952
16:58:15	Подача с котла	69,991		
16:58:15	Вход с батарей	26,282		
16:58:15	Выход на батареи	28,333		
16:58:16	Обратка на котел	67,592	2,047	1,952
16:58:16	Подача с котла	69,991		
16:58:16	Вход с батарей	26,282		
16:58:16	Выход на батареи	28,333		
16:58:17	Обратка на котел	67,592	1,998	1,952
16:58:17	Подача с котла	69,940		
16:58:17	Вход с батарей	26,282		
16:58:17	Выход на батареи	28,333		
16:58:18	Обратка на котел	67,541	2,047	1,928
16:58:18	Подача с котла	69,940		
16:58:18	Вход с батарей	26,308		
16:58:18	Выход на батареи	28,333		
16:58:19	Обратка на котел	67,541	2,047	1,928
16:58:19	Подача с котла	69,940		
16:58:19	Вход с батарей	26,308		
16:58:19	Выход на батареи	28,333		
16:58:20	Обратка на котел	67,541	2,047	1,928
16:58:20	Подача с котла	69,940		
16:58:20	Вход с батарей	26,308		
16:58:20	Выход на батареи	28,333		

16:58:21	Обратка на котел	67,541	2,047	1,928
16:58:21	Подача с котла	69,940		
16:58:21	Вход с батарей	26,308		
16:58:21	Выход на батареи	28,333		
16:58:22	Обратка на котел	67,541	2,047	1,928
16:58:22	Подача с котла	69,940		
16:58:22	Вход с батарей	26,308		
16:58:22	Выход на батареи	28,333		
16:58:23	Обратка на котел	67,541	2,047	1,928
16:58:23	Подача с котла	69,940		
16:58:23	Вход с батарей	26,308		
16:58:23	Выход на батареи	28,333		
16:58:24	Обратка на котел	67,541	1,998	1,928
16:58:24	Подача с котла	69,889		
16:58:24	Вход с батарей	26,308		
16:58:24	Выход на батареи	28,333		
16:58:25	Обратка на котел	67,541	1,998	1,904
16:58:25	Подача с котла	69,889		
16:58:25	Вход с батарей	26,333		
16:58:25	Выход на батареи	28,333		
16:58:26	Обратка на котел	67,464	2,071	1,928
16:58:26	Подача с котла	69,889		
16:58:26	Вход с батарей	26,333		
16:58:26	Выход на батареи	28,358		
16:58:27	Обратка на котел	67,464	2,071	1,928
16:58:27	Подача с котла	69,889		
16:58:27	Вход с батарей	26,333		
16:58:27	Выход на батареи	28,358		
16:58:28	Обратка на котел	67,464	2,071	1,928
16:58:28	Подача с котла	69,889		
16:58:28	Вход с батарей	26,333		
16:58:28	Выход на батареи	28,358		
16:58:29	Обратка на котел	67,464	2,071	1,928
16:58:29	Подача с котла	69,889		
16:58:29	Вход с батарей	26,333		
16:58:29	Выход на батареи	28,358		
16:58:30	Обратка на котел	67,464	2,071	1,928
16:58:30	Подача с котла	69,889		
16:58:30	Вход с батарей	26,333		
16:58:30	Выход на батареи	28,358		
16:58:31	Обратка на котел	67,464	2,022	1,928
16:58:31	Подача с котла	69,837		
16:58:31	Вход с батарей	26,333		
16:58:31	Выход на батареи	28,358		
16:58:32	Обратка на котел	67,464	2,022	1,928
16:58:32	Подача с котла	69,837		
16:58:32	Вход с батарей	26,333		
16:58:32	Выход на батареи	28,358		
16:58:33	Обратка на котел	67,438	2,047	1,928
16:58:33	Подача с котла	69,837		

16:58:33	Вход с батарей	26,333		
16:58:33	Выход на батарей	28,358		
16:58:34	Обратка на котел	67,438	2,047	1,928
16:58:34	Подача с котла	69,837		
16:58:34	Вход с батарей	26,333		
16:58:34	Выход на батарей	28,358		
16:58:35	Обратка на котел	67,438	2,047	1,928
16:58:35	Подача с котла	69,837		
16:58:35	Вход с батарей	26,333		
16:58:35	Выход на батарей	28,358		
16:58:36	Обратка на котел	67,438	2,047	1,928
16:58:36	Подача с котла	69,837		
16:58:36	Вход с батарей	26,333		
16:58:36	Выход на батарей	28,358		
16:58:37	Обратка на котел	67,438	2,047	1,928
16:58:37	Подача с котла	69,837		
16:58:37	Вход с батарей	26,333		
16:58:37	Выход на батарей	28,358		
16:58:38	Обратка на котел	67,438	1,973	1,928
16:58:38	Подача с котла	69,760		
16:58:38	Вход с батарей	26,333		
16:58:38	Выход на батарей	28,358		
16:58:39	Обратка на котел	67,438	1,973	1,904
16:58:39	Подача с котла	69,760		
16:58:39	Вход с батарей	26,358		
16:58:39	Выход на батарей	28,358		
16:58:40	Обратка на котел	67,387	2,022	1,928
16:58:40	Подача с котла	69,760		
16:58:40	Вход с батарей	26,358		
16:58:40	Выход на батарей	28,383		
16:58:41	Обратка на котел	67,387	2,022	1,928
16:58:41	Подача с котла	69,760		
16:58:41	Вход с батарей	26,358		
16:58:41	Выход на батарей	28,383		
16:58:42	Обратка на котел	67,387	2,022	1,928
16:58:42	Подача с котла	69,760		
16:58:42	Вход с батарей	26,358		
16:58:42	Выход на батарей	28,383		
16:58:43	Обратка на котел	67,387	2,022	1,928
16:58:43	Подача с котла	69,760		
16:58:43	Вход с батарей	26,358		
16:58:43	Выход на батарей	28,383		
16:58:44	Обратка на котел	67,387	2,022	1,928
16:58:44	Подача с котла	69,760		
16:58:44	Вход с батарей	26,358		
16:58:44	Выход на батарей	28,383		
16:58:45	Обратка на котел	67,387	1,998	1,928
16:58:45	Подача с котла	69,735		
16:58:45	Вход с батарей	26,358		
16:58:45	Выход на батарей	28,383		

16:58:46	Обратка на котел	67,387	1,998	1,904
16:58:46	Подача с котла	69,735		
16:58:46	Вход с батарей	26,384		
16:58:46	Выход на батареи	28,383		
16:58:47	Обратка на котел	67,310	2,071	1,904
16:58:47	Подача с котла	69,735		
16:58:47	Вход с батарей	26,384		
16:58:47	Выход на батареи	28,383		
16:58:48	Обратка на котел	67,310	2,071	1,904
16:58:48	Подача с котла	69,735		
16:58:48	Вход с батарей	26,384		
16:58:48	Выход на батареи	28,383		
16:58:49	Обратка на котел	67,310	2,071	1,904
16:58:49	Подача с котла	69,735		
16:58:49	Вход с батарей	26,384		
16:58:49	Выход на батареи	28,383		
16:58:50	Обратка на котел	67,310	2,071	1,904
16:58:50	Подача с котла	69,735		
16:58:50	Вход с батарей	26,384		
16:58:50	Выход на батареи	28,383		
16:58:51	Обратка на котел	67,310	2,071	1,904
16:58:51	Подача с котла	69,735		
16:58:51	Вход с батарей	26,384		
16:58:51	Выход на батареи	28,383		
16:58:52	Обратка на котел	67,310	1,998	1,904
16:58:52	Подача с котла	69,658		
16:58:52	Вход с батарей	26,384		
16:58:52	Выход на батареи	28,383		
16:58:53	Обратка на котел	67,310	1,998	1,904
16:58:53	Подача с котла	69,658		
16:58:53	Вход с батарей	26,384		
16:58:53	Выход на батареи	28,383		
16:58:54	Обратка на котел	67,259	2,046	1,904
16:58:54	Подача с котла	69,658		
16:58:54	Вход с батарей	26,384		
16:58:54	Выход на батареи	28,383		
16:58:55	Обратка на котел	67,259	2,046	1,904
16:58:55	Подача с котла	69,658		
16:58:55	Вход с батарей	26,384		
16:58:55	Выход на батареи	28,383		
16:58:56	Обратка на котел	67,259	2,046	1,904
16:58:56	Подача с котла	69,658		
16:58:56	Вход с батарей	26,384		
16:58:56	Выход на батареи	28,383		
16:58:57	Обратка на котел	67,259	2,046	1,904
16:58:57	Подача с котла	69,658		
16:58:57	Вход с батарей	26,384		
16:58:57	Выход на батареи	28,383		
16:58:58	Обратка на котел	67,259	2,046	1,904
16:58:58	Подача с котла	69,658		

16:58:58	Вход с батарей	26,384		
16:58:58	Выход на батарей	28,383		
16:58:59	Обратка на котел	67,259	1,998	1,904
16:58:59	Подача с котла	69,607		
16:58:59	Вход с батарей	26,384		
16:58:59	Выход на батарей	28,383		
16:59:00	Обратка на котел	67,259	1,998	1,880
16:59:00	Подача с котла	69,607		
16:59:00	Вход с батарей	26,409		
16:59:00	Выход на батарей	28,383		
16:59:01	Обратка на котел	67,208	2,046	1,880
16:59:01	Подача с котла	69,607		
16:59:01	Вход с батарей	26,409		
16:59:01	Выход на батарей	28,383		
16:59:02	Обратка на котел	67,208	2,046	1,904
16:59:02	Подача с котла	69,607		
16:59:02	Вход с батарей	26,409		
16:59:02	Выход на батарей	28,409		
16:59:03	Обратка на котел	67,208	2,046	1,904
16:59:03	Подача с котла	69,607		
16:59:03	Вход с батарей	26,409		
16:59:03	Выход на батарей	28,409		
16:59:04	Обратка на котел	67,208	2,046	1,904
16:59:04	Подача с котла	69,607		
16:59:04	Вход с батарей	26,409		
16:59:04	Выход на батарей	28,409		
16:59:05	Обратка на котел	67,208	2,046	1,904
16:59:05	Подача с котла	69,607		
16:59:05	Вход с батарей	26,409		
16:59:05	Выход на батарей	28,409		
16:59:06	Обратка на котел	67,208	1,997	1,904
16:59:06	Подача с котла	69,555		
16:59:06	Вход с батарей	26,409		
16:59:06	Выход на батарей	28,409		
16:59:07	Обратка на котел	67,208	1,997	1,904
16:59:07	Подача с котла	69,555		
16:59:07	Вход с батарей	26,409		
16:59:07	Выход на батарей	28,409		
16:59:08	Обратка на котел	67,131	2,071	1,904
16:59:08	Подача с котла	69,555		
16:59:08	Вход с батарей	26,409		
16:59:08	Выход на батарей	28,409		
16:59:09	Обратка на котел	67,131	2,071	1,904
16:59:09	Подача с котла	69,555		
16:59:09	Вход с батарей	26,409		
16:59:09	Выход на батарей	28,409		
16:59:10	Обратка на котел	67,131	2,071	1,904
16:59:10	Подача с котла	69,555		
16:59:10	Вход с батарей	26,409		
16:59:10	Выход на батарей	28,409		

16:59:11	Обратка на котел	67,131	2,071	1,904
16:59:11	Подача с котла	69,555		
16:59:11	Вход с батарей	26,409		
16:59:11	Выход на батареи	28,409		
16:59:12	Обратка на котел	67,131	2,071	1,904
16:59:12	Подача с котла	69,555		
16:59:12	Вход с батарей	26,409		
16:59:12	Выход на батареи	28,409		
16:59:13	Обратка на котел	67,131	2,071	1,904
16:59:13	Подача с котла	69,555		
16:59:13	Вход с батарей	26,409		
16:59:13	Выход на батареи	28,409		
16:59:14	Обратка на котел	67,131	2,022	1,880
16:59:14	Подача с котла	69,504		
16:59:14	Вход с батарей	26,434		
16:59:14	Выход на батареи	28,409		
16:59:15	Обратка на котел	67,105	2,046	1,880
16:59:15	Подача с котла	69,504		
16:59:15	Вход с батарей	26,434		
16:59:15	Выход на батареи	28,409		
16:59:16	Обратка на котел	67,105	2,046	1,880
16:59:16	Подача с котла	69,504		
16:59:16	Вход с батарей	26,434		
16:59:16	Выход на батареи	28,409		
16:59:17	Обратка на котел	67,105	2,046	1,880
16:59:17	Подача с котла	69,504		
16:59:17	Вход с батарей	26,434		
16:59:17	Выход на батареи	28,409		
16:59:18	Обратка на котел	67,105	2,046	1,880
16:59:18	Подача с котла	69,504		
16:59:18	Вход с батарей	26,434		
16:59:18	Выход на батареи	28,409		
16:59:19	Обратка на котел	67,105	2,046	1,880
16:59:19	Подача с котла	69,504		
16:59:19	Вход с батарей	26,434		
16:59:19	Выход на батареи	28,409		
16:59:20	Обратка на котел	67,105	2,046	1,880
16:59:20	Подача с котла	69,504		
16:59:20	Вход с батарей	26,434		
16:59:20	Выход на батареи	28,409		
16:59:21	Обратка на котел	67,105	1,973	1,880
16:59:21	Подача с котла	69,427		
16:59:21	Вход с батарей	26,434		
16:59:21	Выход на батареи	28,409		
16:59:22	Обратка на котел	67,080	1,997	1,880
16:59:22	Подача с котла	69,427		
16:59:22	Вход с батарей	26,434		
16:59:22	Выход на батареи	28,409		
16:59:23	Обратка на котел	67,080	1,997	1,904
16:59:23	Подача с котла	69,427		

16:59:23	Вход с батарей	26,434		
16:59:23	Выход на батарей	28,434		
16:59:24	Обратка на котел	67,080	1,997	1,904
16:59:24	Подача с котла	69,427		
16:59:24	Вход с батарей	26,434		
16:59:24	Выход на батарей	28,434		
16:59:25	Обратка на котел	67,080	1,997	1,904
16:59:25	Подача с котла	69,427		
16:59:25	Вход с батарей	26,434		
16:59:25	Выход на батарей	28,434		
16:59:26	Обратка на котел	67,080	1,997	1,904
16:59:26	Подача с котла	69,427		
16:59:26	Вход с батарей	26,434		
16:59:26	Выход на батарей	28,434		
16:59:27	Обратка на котел	67,080	1,997	1,904
16:59:27	Подача с котла	69,427		
16:59:27	Вход с батарей	26,434		
16:59:27	Выход на батарей	28,434		
16:59:28	Обратка на котел	67,080	1,973	1,904
16:59:28	Подача с котла	69,402		
16:59:28	Вход с батарей	26,434		
16:59:28	Выход на батарей	28,434		
16:59:29	Обратка на котел	67,029	2,022	1,880
16:59:29	Подача с котла	69,402		
16:59:29	Вход с батарей	26,459		
16:59:29	Выход на батарей	28,434		
16:59:30	Обратка на котел	67,029	2,022	1,880
16:59:30	Подача с котла	69,402		
16:59:30	Вход с батарей	26,459		
16:59:30	Выход на батарей	28,434		
16:59:31	Обратка на котел	67,029	2,022	1,880
16:59:31	Подача с котла	69,402		
16:59:31	Вход с батарей	26,459		
16:59:31	Выход на батарей	28,434		
16:59:32	Обратка на котел	67,029	2,022	1,880
16:59:32	Подача с котла	69,402		
16:59:32	Вход с батарей	26,459		
16:59:32	Выход на батарей	28,434		
16:59:33	Обратка на котел	67,029	2,022	1,880
16:59:33	Подача с котла	69,402		
16:59:33	Вход с батарей	26,459		
16:59:33	Выход на батарей	28,434		
16:59:34	Обратка на котел	67,029	2,022	1,880
16:59:34	Подача с котла	69,402		
16:59:34	Вход с батарей	26,459		
16:59:34	Выход на батарей	28,434		
16:59:35	Обратка на котел	67,029	1,973	1,880
16:59:35	Подача с котла	69,350		
16:59:35	Вход с батарей	26,459		
16:59:35	Выход на батарей	28,434		

16:59:36	Обратка на котел	67,029	1,973	1,880
16:59:36	Подача с котла	69,350		
16:59:36	Вход с батарей	26,459		
16:59:36	Выход на батареи	28,434		
16:59:37	Обратка на котел	66,977	2,021	1,880
16:59:37	Подача с котла	69,350		
16:59:37	Вход с батарей	26,459		
16:59:37	Выход на батареи	28,434		
16:59:38	Обратка на котел	66,977	2,021	1,880
16:59:38	Подача с котла	69,350		
16:59:38	Вход с батарей	26,459		
16:59:38	Выход на батареи	28,434		
16:59:39	Обратка на котел	66,977	2,021	1,880
16:59:39	Подача с котла	69,350		
16:59:39	Вход с батарей	26,459		
16:59:39	Выход на батареи	28,434		
16:59:40	Обратка на котел	66,977	2,021	1,880
16:59:40	Подача с котла	69,350		
16:59:40	Вход с батарей	26,459		
16:59:40	Выход на батареи	28,434		
16:59:41	Обратка на котел	66,977	2,021	1,880
16:59:41	Подача с котла	69,350		
16:59:41	Вход с батарей	26,459		
16:59:41	Выход на батареи	28,434		
16:59:42	Обратка на котел	66,977	1,973	1,880
16:59:42	Подача с котла	69,299		
16:59:42	Вход с батарей	26,459		
16:59:42	Выход на батареи	28,434		
16:59:43	Обратка на котел	66,977	1,973	1,856
16:59:43	Подача с котла	69,299		
16:59:43	Вход с батарей	26,485		
16:59:43	Выход на батареи	28,434		
16:59:44	Обратка на котел	66,926	2,021	1,856
16:59:44	Подача с котла	69,299		
16:59:44	Вход с батарей	26,485		
16:59:44	Выход на батареи	28,434		
16:59:45	Обратка на котел	66,926	2,021	1,904
16:59:45	Подача с котла	69,299		
16:59:45	Вход с батарей	26,485		
16:59:45	Выход на батареи	28,485		
16:59:46	Обратка на котел	66,926	2,021	1,904
16:59:46	Подача с котла	69,299		
16:59:46	Вход с батарей	26,485		
16:59:46	Выход на батареи	28,485		
16:59:47	Обратка на котел	66,926	2,021	1,904
16:59:47	Подача с котла	69,299		
16:59:47	Вход с батарей	26,485		
16:59:47	Выход на батареи	28,485		
16:59:48	Обратка на котел	66,926	2,021	1,904
16:59:48	Подача с котла	69,299		

16:59:48	Вход с батарей	26,485		
16:59:48	Выход на батарей	28,485		
16:59:49	Обратка на котел	66,926	1,948	1,904
16:59:49	Подача с котла	69,222		
16:59:49	Вход с батарей	26,485		
16:59:49	Выход на батарей	28,485		
16:59:50	Обратка на котел	66,926	1,948	1,904
16:59:50	Подача с котла	69,222		
16:59:50	Вход с батарей	26,485		
16:59:50	Выход на батарей	28,485		
16:59:51	Обратка на котел	66,901	1,973	1,904
16:59:51	Подача с котла	69,222		
16:59:51	Вход с батарей	26,485		
16:59:51	Выход на батарей	28,485		
16:59:52	Обратка на котел	66,901	1,973	1,904
16:59:52	Подача с котла	69,222		
16:59:52	Вход с батарей	26,485		
16:59:52	Выход на батарей	28,485		
16:59:53	Обратка на котел	66,901	1,973	1,904
16:59:53	Подача с котла	69,222		
16:59:53	Вход с батарей	26,485		
16:59:53	Выход на батарей	28,485		
16:59:54	Обратка на котел	66,901	1,973	1,904
16:59:54	Подача с котла	69,222		
16:59:54	Вход с батарей	26,485		
16:59:54	Выход на батарей	28,485		
16:59:55	Обратка на котел	66,901	1,973	1,904
16:59:55	Подача с котла	69,222		
16:59:55	Вход с батарей	26,485		
16:59:55	Выход на батарей	28,485		
16:59:56	Обратка на котел	66,901	1,924	1,904
16:59:56	Подача с котла	69,171		
16:59:56	Вход с батарей	26,485		
16:59:56	Выход на батарей	28,485		
16:59:57	Обратка на котел	66,901	1,924	1,880
16:59:57	Подача с котла	69,171		
16:59:57	Вход с батарей	26,510		
16:59:57	Выход на батарей	28,485		
16:59:58	Обратка на котел	66,850	1,972	1,880
16:59:58	Подача с котла	69,171		
16:59:58	Вход с батарей	26,510		
16:59:58	Выход на батарей	28,485		
16:59:59	Обратка на котел	66,850	1,972	1,904
16:59:59	Подача с котла	69,171		
16:59:59	Вход с батарей	26,510		
16:59:59	Выход на батарей	28,510		
17:00:00	Обратка на котел	66,850	1,972	1,904
17:00:00	Подача с котла	69,171		
17:00:00	Вход с батарей	26,510		
17:00:00	Выход на батарей	28,510		

17:00:01	Обратка на котел	66,850	1,972	1,904
17:00:01	Подача с котла	69,171		
17:00:01	Вход с батарей	26,510		
17:00:01	Выход на батареи	28,510		
17:00:02	Обратка на котел	66,850	1,972	1,904
17:00:02	Подача с котла	69,171		
17:00:02	Вход с батарей	26,510		
17:00:02	Выход на батареи	28,510		
17:00:03	Обратка на котел	66,850	1,948	1,904
17:00:03	Подача с котла	69,145		
17:00:03	Вход с батарей	26,510		
17:00:03	Выход на батареи	28,510		
17:00:04	Обратка на котел	66,850	1,948	1,904
17:00:04	Подача с котла	69,145		
17:00:04	Вход с батарей	26,510		
17:00:04	Выход на батареи	28,510		
17:00:05	Обратка на котел	66,773	2,021	1,904
17:00:05	Подача с котла	69,145		
17:00:05	Вход с батарей	26,510		
17:00:05	Выход на батареи	28,510		
17:00:06	Обратка на котел	66,773	2,021	1,904
17:00:06	Подача с котла	69,145		
17:00:06	Вход с батарей	26,510		
17:00:06	Выход на батареи	28,510		
17:00:07	Обратка на котел	66,773	2,021	1,904
17:00:07	Подача с котла	69,145		
17:00:07	Вход с батарей	26,510		
17:00:07	Выход на батареи	28,510		
17:00:08	Обратка на котел	66,773	2,021	1,904
17:00:08	Подача с котла	69,145		
17:00:08	Вход с батарей	26,510		
17:00:08	Выход на батареи	28,510		
17:00:09	Обратка на котел	66,773	2,021	1,904
17:00:09	Подача с котла	69,145		
17:00:09	Вход с батарей	26,510		
17:00:09	Выход на батареи	28,510		
17:00:10	Обратка на котел	66,773	2,021	1,904
17:00:10	Подача с котла	69,145		
17:00:10	Вход с батарей	26,510		
17:00:10	Выход на батареи	28,510		
17:00:11	Обратка на котел	66,773	1,972	1,880
17:00:11	Подача с котла	69,094		
17:00:11	Вход с батарей	26,535		
17:00:11	Выход на батареи	28,510		
17:00:12	Обратка на котел	66,722	2,021	1,880
17:00:12	Подача с котла	69,094		
17:00:12	Вход с батарей	26,535		
17:00:12	Выход на батареи	28,510		
17:00:13	Обратка на котел	66,722	2,021	1,880
17:00:13	Подача с котла	69,094		

17:00:13	Вход с батарей	26,535		
17:00:13	Выход на батареи	28,510		
17:00:14	Обратка на котел	66,722	2,021	1,880
17:00:14	Подача с котла	69,094		
17:00:14	Вход с батарей	26,535		
17:00:14	Выход на батареи	28,510		
17:00:15	Обратка на котел	66,722	2,021	1,880
17:00:15	Подача с котла	69,094		
17:00:15	Вход с батарей	26,535		
17:00:15	Выход на батареи	28,510		
17:00:16	Обратка на котел	66,722	2,021	1,880
17:00:16	Подача с котла	69,094		
17:00:16	Вход с батарей	26,535		
17:00:16	Выход на батареи	28,510		
17:00:17	Обратка на котел	66,722	2,021	1,880
17:00:17	Подача с котла	69,094		
17:00:17	Вход с батарей	26,535		
17:00:17	Выход на батареи	28,510		
17:00:18	Обратка на котел	66,722	1,997	1,880
17:00:18	Подача с котла	69,068		
17:00:18	Вход с батарей	26,535		
17:00:18	Выход на батареи	28,510		
17:00:19	Обратка на котел	66,670	2,045	1,880
17:00:19	Подача с котла	69,068		
17:00:19	Вход с батарей	26,535		
17:00:19	Выход на батареи	28,510		
17:00:20	Обратка на котел	66,670	2,045	1,880
17:00:20	Подача с котла	69,068		
17:00:20	Вход с батарей	26,535		
17:00:20	Выход на батареи	28,510		
17:00:21	Обратка на котел	66,670	2,045	1,880
17:00:21	Подача с котла	69,068		
17:00:21	Вход с батарей	26,535		
17:00:21	Выход на батареи	28,510		
17:00:22	Обратка на котел	66,670	2,045	1,880
17:00:22	Подача с котла	69,068		
17:00:22	Вход с батарей	26,535		
17:00:22	Выход на батареи	28,510		
17:00:23	Обратка на котел	66,670	2,045	1,880
17:00:23	Подача с котла	69,068		
17:00:23	Вход с батарей	26,535		
17:00:23	Выход на батареи	28,510		
17:00:24	Обратка на котел	66,670	2,045	1,880
17:00:24	Подача с котла	69,068		
17:00:24	Вход с батарей	26,535		
17:00:24	Выход на батареи	28,510		
17:00:25	Обратка на котел	66,670	2,021	1,880
17:00:25	Подача с котла	69,043		
17:00:25	Вход с батарей	26,535		
17:00:25	Выход на батареи	28,510		

17:00:26	Обратка на котел	66,645	2,045	1,880
17:00:26	Подача с котла	69,043		
17:00:26	Вход с батарей	26,535		
17:00:26	Выход на батареи	28,510		
17:00:27	Обратка на котел	66,645	2,045	1,904
17:00:27	Подача с котла	69,043		
17:00:27	Вход с батарей	26,535		
17:00:27	Выход на батареи	28,535		
17:00:28	Обратка на котел	66,645	2,045	1,904
17:00:28	Подача с котла	69,043		
17:00:28	Вход с батарей	26,535		
17:00:28	Выход на батареи	28,535		
17:00:29	Обратка на котел	66,645	2,045	1,904
17:00:29	Подача с котла	69,043		
17:00:29	Вход с батарей	26,535		
17:00:29	Выход на батареи	28,535		
17:00:30	Обратка на котел	66,645	2,045	1,904
17:00:30	Подача с котла	69,043		
17:00:30	Вход с батарей	26,535		
17:00:30	Выход на батареи	28,535		
17:00:31	Обратка на котел	66,645	2,045	1,904
17:00:31	Подача с котла	69,043		
17:00:31	Вход с батарей	26,535		
17:00:31	Выход на батареи	28,535		
17:00:32	Обратка на котел	66,645	1,972	1,880
17:00:32	Подача с котла	68,966		
17:00:32	Вход с батарей	26,561		
17:00:32	Выход на батареи	28,535		
17:00:33	Обратка на котел	66,645	1,972	1,880
17:00:33	Подача с котла	68,966		
17:00:33	Вход с батарей	26,561		
17:00:33	Выход на батареи	28,535		
17:00:34	Обратка на котел	66,619	1,997	1,856
17:00:34	Подача с котла	68,966		
17:00:34	Вход с батарей	26,561		
17:00:34	Выход на батареи	28,510		
17:00:35	Обратка на котел	66,619	1,997	1,856
17:00:35	Подача с котла	68,966		
17:00:35	Вход с батарей	26,561		
17:00:35	Выход на батареи	28,510		
17:00:36	Обратка на котел	66,619	1,997	1,856
17:00:36	Подача с котла	68,966		
17:00:36	Вход с батарей	26,561		
17:00:36	Выход на батареи	28,510		
17:00:37	Обратка на котел	66,619	1,997	1,856
17:00:37	Подача с котла	68,966		
17:00:37	Вход с батарей	26,561		
17:00:37	Выход на батареи	28,510		
17:00:38	Обратка на котел	66,619	1,997	1,856
17:00:38	Подача с котла	68,966		

17:00:38	Вход с батарей	26,561		
17:00:38	Выход на батарей	28,510		
17:00:39	Обратка на котел	66,619	1,923	1,856
17:00:39	Подача с котла	68,889		
17:00:39	Вход с батарей	26,561		
17:00:39	Выход на батарей	28,510		
17:00:40	Обратка на котел	66,619	1,923	1,856
17:00:40	Подача с котла	68,889		
17:00:40	Вход с батарей	26,561		
17:00:40	Выход на батарей	28,510		
17:00:41	Обратка на котел	66,568	1,972	1,856
17:00:41	Подача с котла	68,889		
17:00:41	Вход с батарей	26,561		
17:00:41	Выход на батарей	28,510		
17:00:42	Обратка на котел	66,568	1,972	1,880
17:00:42	Подача с котла	68,889		
17:00:42	Вход с батарей	26,561		
17:00:42	Выход на батарей	28,535		
17:00:43	Обратка на котел	66,568	1,972	1,880
17:00:43	Подача с котла	68,889		
17:00:43	Вход с батарей	26,561		
17:00:43	Выход на батарей	28,535		
17:00:44	Обратка на котел	66,568	1,972	1,880
17:00:44	Подача с котла	68,889		
17:00:44	Вход с батарей	26,561		
17:00:44	Выход на батарей	28,535		
17:00:45	Обратка на котел	66,568	1,972	1,880
17:00:45	Подача с котла	68,889		
17:00:45	Вход с батарей	26,561		
17:00:45	Выход на батарей	28,535		
17:00:46	Обратка на котел	66,568	1,923	1,880
17:00:46	Подача с котла	68,838		
17:00:46	Вход с батарей	26,561		
17:00:46	Выход на батарей	28,535		
17:00:47	Обратка на котел	66,568	1,923	1,856
17:00:47	Подача с котла	68,838		
17:00:47	Вход с батарей	26,586		
17:00:47	Выход на батарей	28,535		
17:00:48	Обратка на котел	66,542	1,948	1,856
17:00:48	Подача с котла	68,838		
17:00:48	Вход с батарей	26,586		
17:00:48	Выход на батарей	28,535		
17:00:49	Обратка на котел	66,542	1,948	1,856
17:00:49	Подача с котла	68,838		
17:00:49	Вход с батарей	26,586		
17:00:49	Выход на батарей	28,535		
17:00:50	Обратка на котел	66,542	1,948	1,856
17:00:50	Подача с котла	68,838		
17:00:50	Вход с батарей	26,586		
17:00:50	Выход на батарей	28,535		

17:00:51	Обратка на котел	66,542	1,948	1,856
17:00:51	Подача с котла	68,838		
17:00:51	Вход с батарей	26,586		
17:00:51	Выход на батареи	28,535		
17:00:52	Обратка на котел	66,542	1,948	1,856
17:00:52	Подача с котла	68,838		
17:00:52	Вход с батарей	26,586		
17:00:52	Выход на батареи	28,535		
17:00:53	Обратка на котел	66,542	1,899	1,856
17:00:53	Подача с котла	68,786		
17:00:53	Вход с батарей	26,586		
17:00:53	Выход на батареи	28,535		
17:00:54	Обратка на котел	66,542	1,899	1,856
17:00:54	Подача с котла	68,786		
17:00:54	Вход с батарей	26,586		
17:00:54	Выход на батареи	28,535		
17:00:55	Обратка на котел	66,466	1,972	1,856
17:00:55	Подача с котла	68,786		
17:00:55	Вход с батарей	26,586		
17:00:55	Выход на батареи	28,535		
17:00:56	Обратка на котел	66,466	1,972	1,880
17:00:56	Подача с котла	68,786		
17:00:56	Вход с батарей	26,586		
17:00:56	Выход на батареи	28,561		
17:00:57	Обратка на котел	66,466	1,972	1,880
17:00:57	Подача с котла	68,786		
17:00:57	Вход с батарей	26,586		
17:00:57	Выход на батареи	28,561		
17:00:58	Обратка на котел	66,466	1,972	1,880
17:00:58	Подача с котла	68,786		
17:00:58	Вход с батарей	26,586		
17:00:58	Выход на батареи	28,561		
17:00:59	Обратка на котел	66,466	1,972	1,880
17:00:59	Подача с котла	68,786		
17:00:59	Вход с батарей	26,586		
17:00:59	Выход на батареи	28,561		
17:01:00	Обратка на котел	66,466	1,947	1,880
17:01:00	Подача с котла	68,761		
17:01:00	Вход с батарей	26,586		
17:01:00	Выход на батареи	28,561		
17:01:01	Обратка на котел	66,466	1,947	1,880
17:01:01	Подача с котла	68,761		
17:01:01	Вход с батарей	26,586		
17:01:01	Выход на батареи	28,561		
17:01:02	Обратка на котел	66,363	2,045	1,880
17:01:02	Подача с котла	68,761		
17:01:02	Вход с батарей	26,586		
17:01:02	Выход на батареи	28,561		
17:01:03	Обратка на котел	66,363	2,045	1,856
17:01:03	Подача с котла	68,761		

17:01:03	Вход с батарей	26,586		
17:01:03	Выход на батареи	28,535		
17:01:04	Обратка на котел	66,363	2,045	1,856
17:01:04	Подача с котла	68,761		
17:01:04	Вход с батарей	26,586		
17:01:04	Выход на батареи	28,535		
17:01:05	Обратка на котел	66,363	2,045	1,856
17:01:05	Подача с котла	68,761		
17:01:05	Вход с батарей	26,586		
17:01:05	Выход на батареи	28,535		
17:01:06	Обратка на котел	66,363	2,045	1,856
17:01:06	Подача с котла	68,761		
17:01:06	Вход с батарей	26,586		
17:01:06	Выход на батареи	28,535		
17:01:07	Обратка на котел	66,363	1,972	1,856
17:01:07	Подача с котла	68,684		
17:01:07	Вход с батарей	26,586		
17:01:07	Выход на батареи	28,535		
17:01:08	Обратка на котел	66,363	1,972	1,832
17:01:08	Подача с котла	68,684		
17:01:08	Вход с батарей	26,611		
17:01:08	Выход на батареи	28,535		
17:01:09	Обратка на котел	66,338	1,996	1,832
17:01:09	Подача с котла	68,684		
17:01:09	Вход с батарей	26,611		
17:01:09	Выход на батареи	28,535		
17:01:10	Обратка на котел	66,338	1,996	1,880
17:01:10	Подача с котла	68,684		
17:01:10	Вход с батарей	26,611		
17:01:10	Выход на батареи	28,586		
17:01:11	Обратка на котел	66,338	1,996	1,880
17:01:11	Подача с котла	68,684		
17:01:11	Вход с батарей	26,611		
17:01:11	Выход на батареи	28,586		
17:01:12	Обратка на котел	66,338	1,996	1,880
17:01:12	Подача с котла	68,684		
17:01:12	Вход с батарей	26,611		
17:01:12	Выход на батареи	28,586		
17:01:13	Обратка на котел	66,338	1,996	1,880
17:01:13	Подача с котла	68,684		
17:01:13	Вход с батарей	26,611		
17:01:13	Выход на батареи	28,586		
17:01:14	Обратка на котел	66,338	1,996	1,880
17:01:14	Подача с котла	68,684		
17:01:14	Вход с батарей	26,611		
17:01:14	Выход на батареи	28,586		
17:01:15	Обратка на котел	66,338	1,947	1,880
17:01:15	Подача с котла	68,633		
17:01:15	Вход с батарей	26,611		
17:01:15	Выход на батареи	28,586		

17:01:16	Обратка на котел	66,312	1,972	1,880
17:01:16	Подача с котла	68,633		
17:01:16	Вход с батарей	26,611		
17:01:16	Выход на батареи	28,586		
17:01:17	Обратка на котел	66,312	1,972	1,856
17:01:17	Подача с котла	68,633		
17:01:17	Вход с батарей	26,611		
17:01:17	Выход на батареи	28,561		
17:01:18	Обратка на котел	66,312	1,972	1,856
17:01:18	Подача с котла	68,633		
17:01:18	Вход с батарей	26,611		
17:01:18	Выход на батареи	28,561		
17:01:19	Обратка на котел	66,312	1,972	1,856
17:01:19	Подача с котла	68,633		
17:01:19	Вход с батарей	26,611		
17:01:19	Выход на батареи	28,561		
17:01:20	Обратка на котел	66,312	1,972	1,856
17:01:20	Подача с котла	68,633		
17:01:20	Вход с батарей	26,611		
17:01:20	Выход на батареи	28,561		
17:01:21	Обратка на котел	66,312	1,923	1,856
17:01:21	Подача с котла	68,581		
17:01:21	Вход с батарей	26,611		
17:01:21	Выход на батареи	28,561		
17:01:22	Обратка на котел	66,312	1,923	1,856
17:01:22	Подача с котла	68,581		
17:01:22	Вход с батарей	26,611		
17:01:22	Выход на батареи	28,561		
17:01:23	Обратка на котел	66,235	1,996	1,856
17:01:23	Подача с котла	68,581		
17:01:23	Вход с батарей	26,611		
17:01:23	Выход на батареи	28,561		
17:01:24	Обратка на котел	66,235	1,996	1,880
17:01:24	Подача с котла	68,581		
17:01:24	Вход с батарей	26,611		
17:01:24	Выход на батареи	28,586		
17:01:25	Обратка на котел	66,235	1,996	1,880
17:01:25	Подача с котла	68,581		
17:01:25	Вход с батарей	26,611		
17:01:25	Выход на батареи	28,586		
17:01:26	Обратка на котел	66,235	1,996	1,880
17:01:26	Подача с котла	68,581		
17:01:26	Вход с батарей	26,611		
17:01:26	Выход на батареи	28,586		
17:01:27	Обратка на котел	66,235	1,996	1,880
17:01:27	Подача с котла	68,581		
17:01:27	Вход с батарей	26,611		
17:01:27	Выход на батареи	28,586		
17:01:28	Обратка на котел	66,235	1,996	1,880
17:01:28	Подача с котла	68,581		

17:01:28	Вход с батарей	26,611		
17:01:28	Выход на батареи	28,586		
17:01:29	Обратка на котел	66,235	1,947	1,856
17:01:29	Подача с котла	68,530		
17:01:29	Вход с батарей	26,637		
17:01:29	Выход на батареи	28,586		
17:01:30	Обратка на котел	66,235	1,947	1,856
17:01:30	Подача с котла	68,530		
17:01:30	Вход с батарей	26,637		
17:01:30	Выход на батареи	28,586		
17:01:31	Обратка на котел	66,184	1,996	1,856
17:01:31	Подача с котла	68,530		
17:01:31	Вход с батарей	26,637		
17:01:31	Выход на батареи	28,586		
17:01:32	Обратка на котел	66,184	1,996	1,856
17:01:32	Подача с котла	68,530		
17:01:32	Вход с батарей	26,637		
17:01:32	Выход на батареи	28,586		
17:01:33	Обратка на котел	66,184	1,996	1,856
17:01:33	Подача с котла	68,530		
17:01:33	Вход с батарей	26,637		
17:01:33	Выход на батареи	28,586		
17:01:34	Обратка на котел	66,184	1,996	1,856
17:01:34	Подача с котла	68,530		
17:01:34	Вход с батарей	26,637		
17:01:34	Выход на батареи	28,586		
17:01:35	Обратка на котел	66,184	1,996	1,856
17:01:35	Подача с котла	68,530		
17:01:35	Вход с батарей	26,637		
17:01:35	Выход на батареи	28,586		
17:01:36	Обратка на котел	66,184	1,947	1,856
17:01:36	Подача с котла	68,479		
17:01:36	Вход с батарей	26,637		
17:01:36	Выход на батареи	28,586		
17:01:37	Обратка на котел	66,133	1,996	1,856
17:01:37	Подача с котла	68,479		
17:01:37	Вход с батарей	26,637		
17:01:37	Выход на батареи	28,586		
17:01:38	Обратка на котел	66,133	1,996	1,880
17:01:38	Подача с котла	68,479		
17:01:38	Вход с батарей	26,637		
17:01:38	Выход на батареи	28,611		
17:01:39	Обратка на котел	66,133	1,996	1,880
17:01:39	Подача с котла	68,479		
17:01:39	Вход с батарей	26,637		
17:01:39	Выход на батареи	28,611		
17:01:40	Обратка на котел	66,133	1,996	1,880
17:01:40	Подача с котла	68,479		
17:01:40	Вход с батарей	26,637		
17:01:40	Выход на батареи	28,611		

17:01:41	Обратка на котел	66,133	1,996	1,880
17:01:41	Подача с котла	68,479		
17:01:41	Вход с батарей	26,637		
17:01:41	Выход на батареи	28,611		
17:01:42	Обратка на котел	66,133	1,996	1,880
17:01:42	Подача с котла	68,479		
17:01:42	Вход с батарей	26,637		
17:01:42	Выход на батареи	28,611		
17:01:43	Обратка на котел	66,133	1,947	1,880
17:01:43	Подача с котла	68,428		
17:01:43	Вход с батарей	26,637		
17:01:43	Выход на батареи	28,611		
17:01:44	Обратка на котел	66,133	1,947	1,880
17:01:44	Подача с котла	68,428		
17:01:44	Вход с батарей	26,637		
17:01:44	Выход на батареи	28,611		
17:01:45	Обратка на котел	66,107	1,971	1,880
17:01:45	Подача с котла	68,428		
17:01:45	Вход с батарей	26,637		
17:01:45	Выход на батареи	28,611		
17:01:46	Обратка на котел	66,107	1,971	1,880
17:01:46	Подача с котла	68,428		
17:01:46	Вход с батарей	26,637		
17:01:46	Выход на батареи	28,611		
17:01:47	Обратка на котел	66,107	1,971	1,880
17:01:47	Подача с котла	68,428		
17:01:47	Вход с батарей	26,637		
17:01:47	Выход на батареи	28,611		
17:01:48	Обратка на котел	66,107	1,971	1,880
17:01:48	Подача с котла	68,428		
17:01:48	Вход с батарей	26,637		
17:01:48	Выход на батареи	28,611		
17:01:49	Обратка на котел	66,107	1,971	1,880
17:01:49	Подача с котла	68,428		
17:01:49	Вход с батарей	26,637		
17:01:49	Выход на батареи	28,611		
17:01:50	Обратка на котел	66,107	1,922	1,880
17:01:50	Подача с котла	68,376		
17:01:50	Вход с батарей	26,637		
17:01:50	Выход на батареи	28,611		
17:01:51	Обратка на котел	66,107	1,922	1,856
17:01:51	Подача с котла	68,376		
17:01:51	Вход с батарей	26,662		
17:01:51	Выход на батареи	28,611		
17:01:52	Обратка на котел	66,031	1,996	1,856
17:01:52	Подача с котла	68,376		
17:01:52	Вход с батарей	26,662		
17:01:52	Выход на батареи	28,611		
17:01:53	Обратка на котел	66,031	1,996	1,880
17:01:53	Подача с котла	68,376		

17:01:53	Вход с батарей	26,662		
17:01:53	Выход на батарей	28,636		
17:01:54	Обратка на котел	66,031	1,996	1,880
17:01:54	Подача с котла	68,376		
17:01:54	Вход с батарей	26,662		
17:01:54	Выход на батарей	28,636		
17:01:55	Обратка на котел	66,031	1,996	1,880
17:01:55	Подача с котла	68,376		
17:01:55	Вход с батарей	26,662		
17:01:55	Выход на батарей	28,636		
17:01:56	Обратка на котел	66,031	1,996	1,880
17:01:56	Подача с котла	68,376		
17:01:56	Вход с батарей	26,662		
17:01:56	Выход на батарей	28,636		
17:01:57	Обратка на котел	66,031	1,971	1,880
17:01:57	Подача с котла	68,351		
17:01:57	Вход с батарей	26,662		
17:01:57	Выход на батарей	28,636		
17:01:58	Обратка на котел	66,031	1,971	1,880
17:01:58	Подача с котла	68,351		
17:01:58	Вход с батарей	26,662		
17:01:58	Выход на батарей	28,636		
17:01:59	Обратка на котел	65,980	2,020	1,880
17:01:59	Подача с котла	68,351		
17:01:59	Вход с батарей	26,662		
17:01:59	Выход на батарей	28,636		
17:02:00	Обратка на котел	65,980	2,020	1,856
17:02:00	Подача с котла	68,351		
17:02:00	Вход с батарей	26,662		
17:02:00	Выход на батарей	28,611		

Таблица 5 - Температуры теплоносителя и мгновенная мощность теплообменника при объёмном расходе испарителя 0,2 л/с, конденсатора 0,59 л/с.

			Средняя мощность, кВт	
			Испаритель	Конденсатор
			2,698	2,792
			Расход исп., л/с	Расход конд, л/с
			0,2000	0,5882
			Мгновенная мощность, кВт	
Время	Примечание	Т, °С	Испаритель	Конденсатор
17:05:00	Обратка на котел	64,777	2,665	2,807
17:05:00	Подача с котла	67,608		
17:05:00	Вход с батарей	26,485		
17:05:00	Выход на батареи	27,624		
17:05:01	Обратка на котел	64,777	2,665	2,807
17:05:01	Подача с котла	67,608		
17:05:01	Вход с батарей	26,485		
17:05:01	Выход на батареи	27,624		
17:05:02	Обратка на котел	64,777	2,622	2,807
17:05:02	Подача с котла	67,556		
17:05:02	Вход с батарей	26,485		
17:05:02	Выход на батареи	27,624		
17:05:03	Обратка на котел	64,777	2,622	2,807
17:05:03	Подача с котла	67,556		
17:05:03	Вход с батарей	26,485		
17:05:03	Выход на батареи	27,624		
17:05:04	Обратка на котел	64,752	2,644	2,807
17:05:04	Подача с котла	67,556		
17:05:04	Вход с батарей	26,485		
17:05:04	Выход на батареи	27,624		
17:05:05	Обратка на котел	64,752	2,644	2,807
17:05:05	Подача с котла	67,556		
17:05:05	Вход с батарей	26,485		
17:05:05	Выход на батареи	27,624		
17:05:06	Обратка на котел	64,752	2,644	2,807
17:05:06	Подача с котла	67,556		
17:05:06	Вход с батарей	26,485		
17:05:06	Выход на батареи	27,624		
17:05:07	Обратка на котел	64,752	2,644	2,807
17:05:07	Подача с котла	67,556		
17:05:07	Вход с батарей	26,485		
17:05:07	Выход на батареи	27,624		
17:05:08	Обратка на котел	64,752	2,644	2,807
17:05:08	Подача с котла	67,556		

17:05:08	Вход с батарей	26,485		
17:05:08	Выход на батарей	27,624		
17:05:09	Обратка на котел	64,752	2,579	2,807
17:05:09	Подача с котла	67,479		
17:05:09	Вход с батарей	26,485		
17:05:09	Выход на батарей	27,624		
17:05:10	Обратка на котел	64,726	2,601	2,870
17:05:10	Подача с котла	67,479		
17:05:10	Вход с батарей	26,459		
17:05:10	Выход на батарей	27,624		
17:05:11	Обратка на котел	64,726	2,601	2,807
17:05:11	Подача с котла	67,479		
17:05:11	Вход с батарей	26,459		
17:05:11	Выход на батарей	27,598		
17:05:12	Обратка на котел	64,726	2,601	2,807
17:05:12	Подача с котла	67,479		
17:05:12	Вход с батарей	26,459		
17:05:12	Выход на батарей	27,598		
17:05:13	Обратка на котел	64,726	2,601	2,807
17:05:13	Подача с котла	67,479		
17:05:13	Вход с батарей	26,459		
17:05:13	Выход на батарей	27,598		
17:05:14	Обратка на котел	64,726	2,601	2,807
17:05:14	Подача с котла	67,479		
17:05:14	Вход с батарей	26,459		
17:05:14	Выход на батарей	27,598		
17:05:15	Обратка на котел	64,726	2,601	2,807
17:05:15	Подача с котла	67,479		
17:05:15	Вход с батарей	26,459		
17:05:15	Выход на батарей	27,598		
17:05:16	Обратка на котел	64,726	2,536	2,807
17:05:16	Подача с котла	67,403		
17:05:16	Вход с батарей	26,459		
17:05:16	Выход на батарей	27,598		
17:05:17	Обратка на котел	64,726	2,536	2,745
17:05:17	Подача с котла	67,403		
17:05:17	Вход с батарей	26,485		
17:05:17	Выход на батарей	27,598		
17:05:18	Обратка на котел	64,701	2,558	2,745
17:05:18	Подача с котла	67,403		
17:05:18	Вход с батарей	26,485		
17:05:18	Выход на батарей	27,598		
17:05:19	Обратка на котел	64,701	2,558	2,745
17:05:19	Подача с котла	67,403		
17:05:19	Вход с батарей	26,485		
17:05:19	Выход на батарей	27,598		
17:05:20	Обратка на котел	64,701	2,558	2,745
17:05:20	Подача с котла	67,403		
17:05:20	Вход с батарей	26,485		
17:05:20	Выход на батарей	27,598		

17:05:21	Обратка на котел	64,701	2,558	2,745
17:05:21	Подача с котла	67,403		
17:05:21	Вход с батарей	26,485		
17:05:21	Выход на батарей	27,598		
17:05:22	Обратка на котел	64,701	2,558	2,745
17:05:22	Подача с котла	67,403		
17:05:22	Вход с батарей	26,485		
17:05:22	Выход на батарей	27,598		
17:05:23	Обратка на котел	64,701	2,536	2,745
17:05:23	Подача с котла	67,377		
17:05:23	Вход с батарей	26,485		
17:05:23	Выход на батарей	27,598		
17:05:24	Обратка на котел	64,701	2,536	2,807
17:05:24	Подача с котла	67,377		
17:05:24	Вход с батарей	26,459		
17:05:24	Выход на батарей	27,598		
17:05:25	Обратка на котел	64,649	2,579	2,807
17:05:25	Подача с котла	67,377		
17:05:25	Вход с батарей	26,459		
17:05:25	Выход на батарей	27,598		
17:05:26	Обратка на котел	64,649	2,579	2,807
17:05:26	Подача с котла	67,377		
17:05:26	Вход с батарей	26,459		
17:05:26	Выход на батарей	27,598		
17:05:27	Обратка на котел	64,649	2,579	2,807
17:05:27	Подача с котла	67,377		
17:05:27	Вход с батарей	26,459		
17:05:27	Выход на батарей	27,598		
17:05:28	Обратка на котел	64,649	2,579	2,807
17:05:28	Подача с котла	67,377		
17:05:28	Вход с батарей	26,459		
17:05:28	Выход на батарей	27,598		
17:05:29	Обратка на котел	64,649	2,579	2,807
17:05:29	Подача с котла	67,377		
17:05:29	Вход с батарей	26,459		
17:05:29	Выход на батарей	27,598		
17:05:30	Обратка на котел	64,649	2,536	2,807
17:05:30	Подача с котла	67,326		
17:05:30	Вход с батарей	26,459		
17:05:30	Выход на батарей	27,598		
17:05:31	Обратка на котел	64,649	2,536	2,807
17:05:31	Подача с котла	67,326		
17:05:31	Вход с батарей	26,459		
17:05:31	Выход на батарей	27,598		
17:05:32	Обратка на котел	64,598	2,579	2,807
17:05:32	Подача с котла	67,326		
17:05:32	Вход с батарей	26,459		
17:05:32	Выход на батарей	27,598		
17:05:33	Обратка на котел	64,598	2,579	2,870
17:05:33	Подача с котла	67,326		

17:05:33	Вход с батарей	26,459		
17:05:33	Выход на батарей	27,624		
17:05:34	Обратка на котел	64,598	2,579	2,870
17:05:34	Подача с котла	67,326		
17:05:34	Вход с батарей	26,459		
17:05:34	Выход на батарей	27,624		
17:05:35	Обратка на котел	64,598	2,579	2,870
17:05:35	Подача с котла	67,326		
17:05:35	Вход с батарей	26,459		
17:05:35	Выход на батарей	27,624		
17:05:36	Обратка на котел	64,598	2,579	2,870
17:05:36	Подача с котла	67,326		
17:05:36	Вход с батарей	26,459		
17:05:36	Выход на батарей	27,624		
17:05:37	Обратка на котел	64,598	2,579	2,870
17:05:37	Подача с котла	67,326		
17:05:37	Вход с батарей	26,459		
17:05:37	Выход на батарей	27,624		
17:05:38	Обратка на котел	64,598	2,536	2,807
17:05:38	Подача с котла	67,274		
17:05:38	Вход с батарей	26,485		
17:05:38	Выход на батарей	27,624		
17:05:39	Обратка на котел	64,445	2,665	2,807
17:05:39	Подача с котла	67,274		
17:05:39	Вход с батарей	26,485		
17:05:39	Выход на батарей	27,624		
17:05:40	Обратка на котел	64,445	2,665	2,870
17:05:40	Подача с котла	67,274		
17:05:40	Вход с батарей	26,485		
17:05:40	Выход на батарей	27,649		
17:05:41	Обратка на котел	64,445	2,665	2,870
17:05:41	Подача с котла	67,274		
17:05:41	Вход с батарей	26,485		
17:05:41	Выход на батарей	27,649		
17:05:42	Обратка на котел	64,445	2,665	2,870
17:05:42	Подача с котла	67,274		
17:05:42	Вход с батарей	26,485		
17:05:42	Выход на батарей	27,649		
17:05:43	Обратка на котел	64,445	2,665	2,870
17:05:43	Подача с котла	67,274		
17:05:43	Вход с батарей	26,485		
17:05:43	Выход на батарей	27,649		
17:05:44	Обратка на котел	64,445	2,622	2,870
17:05:44	Подача с котла	67,223		
17:05:44	Вход с батарей	26,485		
17:05:44	Выход на батарей	27,649		
17:05:45	Обратка на котел	64,445	2,622	2,932
17:05:45	Подача с котла	67,223		
17:05:45	Вход с батарей	26,459		
17:05:45	Выход на батарей	27,649		

17:05:46	Обратка на котел	64,317	2,729	2,932
17:05:46	Подача с котла	67,223		
17:05:46	Вход с батарей	26,459		
17:05:46	Выход на батарей	27,649		
17:05:47	Обратка на котел	64,317	2,729	2,932
17:05:47	Подача с котла	67,223		
17:05:47	Вход с батарей	26,459		
17:05:47	Выход на батарей	27,649		
17:05:48	Обратка на котел	64,317	2,729	2,932
17:05:48	Подача с котла	67,223		
17:05:48	Вход с батарей	26,459		
17:05:48	Выход на батарей	27,649		
17:05:49	Обратка на котел	64,317	2,729	2,932
17:05:49	Подача с котла	67,223		
17:05:49	Вход с батарей	26,459		
17:05:49	Выход на батарей	27,649		
17:05:50	Обратка на котел	64,317	2,729	2,932
17:05:50	Подача с котла	67,223		
17:05:50	Вход с батарей	26,459		
17:05:50	Выход на батарей	27,649		
17:05:51	Обратка на котел	64,317	2,686	2,932
17:05:51	Подача с котла	67,172		
17:05:51	Вход с батарей	26,459		
17:05:51	Выход на батарей	27,649		
17:05:52	Обратка на котел	64,317	2,686	2,870
17:05:52	Подача с котла	67,172		
17:05:52	Вход с батарей	26,485		
17:05:52	Выход на батарей	27,649		
17:05:53	Обратка на котел	64,215	2,772	2,870
17:05:53	Подача с котла	67,172		
17:05:53	Вход с батарей	26,485		
17:05:53	Выход на батарей	27,649		
17:05:54	Обратка на котел	64,215	2,772	2,745
17:05:54	Подача с котла	67,172		
17:05:54	Вход с батарей	26,485		
17:05:54	Выход на батарей	27,598		
17:05:55	Обратка на котел	64,215	2,772	2,745
17:05:55	Подача с котла	67,172		
17:05:55	Вход с батарей	26,485		
17:05:55	Выход на батарей	27,598		
17:05:56	Обратка на котел	64,215	2,772	2,745
17:05:56	Подача с котла	67,172		
17:05:56	Вход с батарей	26,485		
17:05:56	Выход на батарей	27,598		
17:05:57	Обратка на котел	64,215	2,772	2,745
17:05:57	Подача с котла	67,172		
17:05:57	Вход с батарей	26,485		
17:05:57	Выход на батарей	27,598		
17:05:58	Обратка на котел	64,215	2,772	2,745
17:05:58	Подача с котла	67,172		

17:05:58	Вход с батарей	26,485		
17:05:58	Выход на батарей	27,598		
17:05:59	Обратка на котел	64,215	2,729	2,745
17:05:59	Подача с котла	67,121		
17:05:59	Вход с батарей	26,485		
17:05:59	Выход на батарей	27,598		
17:06:00	Обратка на котел	64,112	2,814	2,745
17:06:00	Подача с котла	67,121		
17:06:00	Вход с батарей	26,485		
17:06:00	Выход на батарей	27,598		
17:06:01	Обратка на котел	64,112	2,814	2,745
17:06:01	Подача с котла	67,121		
17:06:01	Вход с батарей	26,485		
17:06:01	Выход на батарей	27,598		
17:06:02	Обратка на котел	64,112	2,814	2,745
17:06:02	Подача с котла	67,121		
17:06:02	Вход с батарей	26,485		
17:06:02	Выход на батарей	27,598		
17:06:03	Обратка на котел	64,112	2,814	2,745
17:06:03	Подача с котла	67,121		
17:06:03	Вход с батарей	26,485		
17:06:03	Выход на батарей	27,598		
17:06:04	Обратка на котел	64,112	2,814	2,745
17:06:04	Подача с котла	67,121		
17:06:04	Вход с батарей	26,485		
17:06:04	Выход на батарей	27,598		
17:06:05	Обратка на котел	64,112	2,814	2,745
17:06:05	Подача с котла	67,121		
17:06:05	Вход с батарей	26,485		
17:06:05	Выход на батарей	27,598		
17:06:06	Обратка на котел	64,112	2,750	2,745
17:06:06	Подача с котла	67,044		
17:06:06	Вход с батарей	26,485		
17:06:06	Выход на батарей	27,598		
17:06:07	Обратка на котел	63,985	2,857	2,682
17:06:07	Подача с котла	67,044		
17:06:07	Вход с батарей	26,510		
17:06:07	Выход на батарей	27,598		
17:06:08	Обратка на котел	63,985	2,857	2,807
17:06:08	Подача с котла	67,044		
17:06:08	Вход с батарей	26,510		
17:06:08	Выход на батарей	27,649		
17:06:09	Обратка на котел	63,985	2,857	2,807
17:06:09	Подача с котла	67,044		
17:06:09	Вход с батарей	26,510		
17:06:09	Выход на батарей	27,649		
17:06:10	Обратка на котел	63,985	2,857	2,807
17:06:10	Подача с котла	67,044		
17:06:10	Вход с батарей	26,510		
17:06:10	Выход на батарей	27,649		

17:06:11	Обратка на котел	63,985	2,857	2,807
17:06:11	Подача с котла	67,044		
17:06:11	Вход с батарей	26,510		
17:06:11	Выход на батарей	27,649		
17:06:12	Обратка на котел	63,985	2,857	2,807
17:06:12	Подача с котла	67,044		
17:06:12	Вход с батарей	26,510		
17:06:12	Выход на батарей	27,649		
17:06:13	Обратка на котел	63,985	2,814	2,807
17:06:13	Подача с котла	66,993		
17:06:13	Вход с батарей	26,510		
17:06:13	Выход на батарей	27,649		
17:06:14	Обратка на котел	63,985	2,814	2,807
17:06:14	Подача с котла	66,993		
17:06:14	Вход с батарей	26,510		
17:06:14	Выход на батарей	27,649		
17:06:15	Обратка на котел	63,806	2,964	2,745
17:06:15	Подача с котла	66,993		
17:06:15	Вход с батарей	26,510		
17:06:15	Выход на батарей	27,624		
17:06:16	Обратка на котел	63,806	2,964	2,745
17:06:16	Подача с котла	66,993		
17:06:16	Вход с батарей	26,510		
17:06:16	Выход на батарей	27,624		
17:06:17	Обратка на котел	63,806	2,964	2,745
17:06:17	Подача с котла	66,993		
17:06:17	Вход с батарей	26,510		
17:06:17	Выход на батарей	27,624		
17:06:18	Обратка на котел	63,806	2,964	2,745
17:06:18	Подача с котла	66,993		
17:06:18	Вход с батарей	26,510		
17:06:18	Выход на батарей	27,624		
17:06:19	Обратка на котел	63,806	2,964	2,745
17:06:19	Подача с котла	66,993		
17:06:19	Вход с батарей	26,510		
17:06:19	Выход на батарей	27,624		
17:06:20	Обратка на котел	63,806	2,771	2,745
17:06:20	Подача с котла	66,762		
17:06:20	Вход с батарей	26,510		
17:06:20	Выход на батарей	27,624		
17:06:21	Обратка на котел	63,806	2,771	2,745
17:06:21	Подача с котла	66,762		
17:06:21	Вход с батарей	26,510		
17:06:21	Выход на батарей	27,624		
17:06:22	Обратка на котел	63,678	2,878	2,745
17:06:22	Подача с котла	66,762		
17:06:22	Вход с батарей	26,510		
17:06:22	Выход на батарей	27,624		
17:06:23	Обратка на котел	63,678	2,878	2,682
17:06:23	Подача с котла	66,762		

17:06:23	Вход с батарей	26,510		
17:06:23	Выход на батарей	27,598		
17:06:24	Обратка на котел	63,678	2,878	2,682
17:06:24	Подача с котла	66,762		
17:06:24	Вход с батарей	26,510		
17:06:24	Выход на батарей	27,598		
17:06:25	Обратка на котел	63,678	2,878	2,682
17:06:25	Подача с котла	66,762		
17:06:25	Вход с батарей	26,510		
17:06:25	Выход на батарей	27,598		
17:06:26	Обратка на котел	63,678	2,878	2,682
17:06:26	Подача с котла	66,762		
17:06:26	Вход с батарей	26,510		
17:06:26	Выход на батарей	27,598		
17:06:27	Обратка на котел	63,678	2,556	2,682
17:06:27	Подача с котла	66,378		
17:06:27	Вход с батарей	26,510		
17:06:27	Выход на батарей	27,598		
17:06:28	Обратка на котел	63,678	2,556	2,620
17:06:28	Подача с котла	66,378		
17:06:28	Вход с батарей	26,535		
17:06:28	Выход на батарей	27,598		
17:06:29	Обратка на котел	63,499	2,706	2,620
17:06:29	Подача с котла	66,378		
17:06:29	Вход с батарей	26,535		
17:06:29	Выход на батарей	27,598		
17:06:30	Обратка на котел	63,499	2,706	2,620
17:06:30	Подача с котла	66,378		
17:06:30	Вход с батарей	26,535		
17:06:30	Выход на батарей	27,598		

Таблица 6 - Температуры теплоносителя и мгновенная мощность теплообменника при объёмном расходе испарителя 0,1 л/с, конденсатора 0,59 л/с.

			Средняя мощность, кВт	
			Испаритель	Конденсатор
			2,028	1,909
			Расход исп., л/с	Расход конд., л/с
			0,1000	0,5882
			Мгновенная мощность, кВт	
Время	Примечание	T, °C	Испаритель	Конденсатор
17:24:30	Обратка на котел	63,345	1,882	1,934
17:24:30	Подача с котла	67,838		
17:24:30	Вход с батарей	27,092		
17:24:30	Выход на батареи	27,877		
17:24:31	Обратка на котел	63,345	1,882	1,934
17:24:31	Подача с котла	67,838		
17:24:31	Вход с батарей	27,092		
17:24:31	Выход на батареи	27,877		
17:24:32	Обратка на котел	63,345	1,882	1,934
17:24:32	Подача с котла	67,838		
17:24:32	Вход с батарей	27,092		
17:24:32	Выход на батареи	27,877		
17:24:33	Обратка на котел	63,345	1,882	1,934
17:24:33	Подача с котла	67,838		
17:24:33	Вход с батарей	27,092		
17:24:33	Выход на батареи	27,877		
17:24:34	Обратка на котел	63,345	1,882	1,934
17:24:34	Подача с котла	67,838		
17:24:34	Вход с батарей	27,092		
17:24:34	Выход на батареи	27,877		
17:24:35	Обратка на котел	63,345	1,850	1,934
17:24:35	Подача с котла	67,761		
17:24:35	Вход с батарей	27,092		
17:24:35	Выход на батареи	27,877		
17:24:36	Обратка на котел	63,294	1,872	1,934
17:24:36	Подача с котла	67,761		
17:24:36	Вход с батарей	27,092		
17:24:36	Выход на батареи	27,877		
17:24:37	Обратка на котел	63,294	1,872	1,996
17:24:37	Подача с котла	67,761		
17:24:37	Вход с батарей	27,092		
17:24:37	Выход на батареи	27,902		
17:24:38	Обратка на котел	63,294	1,872	1,996

17:24:38	Подача с котла	67,761		
17:24:38	Вход с батарей	27,092		
17:24:38	Выход на батареи	27,902		
17:24:39	Обратка на котел	63,294	1,872	1,996
17:24:39	Подача с котла	67,761		
17:24:39	Вход с батарей	27,092		
17:24:39	Выход на батареи	27,902		
17:24:40	Обратка на котел	63,294	1,872	1,996
17:24:40	Подача с котла	67,761		
17:24:40	Вход с батарей	27,092		
17:24:40	Выход на батареи	27,902		
17:24:41	Обратка на котел	63,294	1,872	1,996
17:24:41	Подача с котла	67,761		
17:24:41	Вход с батарей	27,092		
17:24:41	Выход на батареи	27,902		
17:24:42	Обратка на котел	63,294	1,850	1,996
17:24:42	Подача с котла	67,710		
17:24:42	Вход с батарей	27,092		
17:24:42	Выход на батареи	27,902		
17:24:43	Обратка на котел	63,294	1,850	2,059
17:24:43	Подача с котла	67,710		
17:24:43	Вход с батарей	27,067		
17:24:43	Выход на батареи	27,902		
17:24:44	Обратка на котел	63,243	1,872	2,059
17:24:44	Подача с котла	67,710		
17:24:44	Вход с батарей	27,067		
17:24:44	Выход на батареи	27,902		
17:24:45	Обратка на котел	63,243	1,872	2,059
17:24:45	Подача с котла	67,710		
17:24:45	Вход с батарей	27,067		
17:24:45	Выход на батареи	27,902		
17:24:46	Обратка на котел	63,243	1,872	2,059
17:24:46	Подача с котла	67,710		
17:24:46	Вход с батарей	27,067		
17:24:46	Выход на батареи	27,902		
17:24:47	Обратка на котел	63,243	1,872	2,059
17:24:47	Подача с котла	67,710		
17:24:47	Вход с батарей	27,067		
17:24:47	Выход на батареи	27,902		
17:24:48	Обратка на котел	63,243	1,872	2,059
17:24:48	Подача с котла	67,710		
17:24:48	Вход с батарей	27,067		
17:24:48	Выход на батареи	27,902		
17:24:49	Обратка на котел	63,243	1,839	2,059
17:24:49	Подача с котла	67,633		
17:24:49	Вход с батарей	27,067		
17:24:49	Выход на батареи	27,902		
17:24:50	Обратка на котел	63,243	1,839	1,996
17:24:50	Подача с котла	67,633		
17:24:50	Вход с батарей	27,092		

17:24:50	Выход на батареи	27,902		
17:24:51	Обратка на котел	63,166	1,872	1,996
17:24:51	Подача с котла	67,633		
17:24:51	Вход с батарей	27,092		
17:24:51	Выход на батареи	27,902		
17:24:52	Обратка на котел	63,166	1,872	1,934
17:24:52	Подача с котла	67,633		
17:24:52	Вход с батарей	27,092		
17:24:52	Выход на батареи	27,877		
17:24:53	Обратка на котел	63,166	1,872	1,934
17:24:53	Подача с котла	67,633		
17:24:53	Вход с батарей	27,092		
17:24:53	Выход на батареи	27,877		
17:24:54	Обратка на котел	63,166	1,872	1,934
17:24:54	Подача с котла	67,633		
17:24:54	Вход с батарей	27,092		
17:24:54	Выход на батареи	27,877		
17:24:55	Обратка на котел	63,166	1,872	1,934
17:24:55	Подача с котла	67,633		
17:24:55	Вход с батарей	27,092		
17:24:55	Выход на батареи	27,877		
17:24:56	Обратка на котел	63,166	1,839	1,934
17:24:56	Подача с котла	67,556		
17:24:56	Вход с батарей	27,092		
17:24:56	Выход на батареи	27,877		
17:24:57	Обратка на котел	63,166	1,839	1,934
17:24:57	Подача с котла	67,556		
17:24:57	Вход с батарей	27,092		
17:24:57	Выход на батареи	27,877		
17:24:58	Обратка на котел	63,090	1,871	1,934
17:24:58	Подача с котла	67,556		
17:24:58	Вход с батарей	27,092		
17:24:58	Выход на батареи	27,877		
17:24:59	Обратка на котел	63,090	1,871	1,934
17:24:59	Подача с котла	67,556		
17:24:59	Вход с батарей	27,092		
17:24:59	Выход на батареи	27,877		
17:25:00	Обратка на котел	63,090	1,871	1,934
17:25:00	Подача с котла	67,556		
17:25:00	Вход с батарей	27,092		
17:25:00	Выход на батареи	27,877		
17:25:01	Обратка на котел	63,090	1,871	1,934
17:25:01	Подача с котла	67,556		
17:25:01	Вход с батарей	27,092		
17:25:01	Выход на батареи	27,877		
17:25:02	Обратка на котел	63,090	1,871	1,934
17:25:02	Подача с котла	67,556		
17:25:02	Вход с батарей	27,092		
17:25:02	Выход на батареи	27,877		
17:25:03	Обратка на котел	63,090	1,861	1,934

17:25:03	Подача с котла	67,531		
17:25:03	Вход с батарей	27,092		
17:25:03	Выход на батареи	27,877		
17:25:04	Обратка на котел	63,090	1,861	1,872
17:25:04	Подача с котла	67,531		
17:25:04	Вход с батарей	27,117		
17:25:04	Выход на батареи	27,877		
17:25:05	Обратка на котел	62,911	1,936	1,872
17:25:05	Подача с котла	67,531		
17:25:05	Вход с батарей	27,117		
17:25:05	Выход на батареи	27,877		
17:25:06	Обратка на котел	62,911	1,936	1,934
17:25:06	Подача с котла	67,531		
17:25:06	Вход с батарей	27,117		
17:25:06	Выход на батареи	27,902		
17:25:07	Обратка на котел	62,911	1,936	1,934
17:25:07	Подача с котла	67,531		
17:25:07	Вход с батарей	27,117		
17:25:07	Выход на батареи	27,902		
17:25:08	Обратка на котел	62,911	1,936	1,934
17:25:08	Подача с котла	67,531		
17:25:08	Вход с батарей	27,117		
17:25:08	Выход на батареи	27,902		
17:25:09	Обратка на котел	62,911	1,936	1,934
17:25:09	Подача с котла	67,531		
17:25:09	Вход с батарей	27,117		
17:25:09	Выход на батареи	27,902		
17:25:10	Обратка на котел	62,911	1,914	1,934
17:25:10	Подача с котла	67,479		
17:25:10	Вход с батарей	27,117		
17:25:10	Выход на батареи	27,902		
17:25:11	Обратка на котел	62,911	1,914	1,934
17:25:11	Подача с котла	67,479		
17:25:11	Вход с батарей	27,117		
17:25:11	Выход на батареи	27,902		
17:25:12	Обратка на котел	62,809	1,957	1,934
17:25:12	Подача с котла	67,479		
17:25:12	Вход с батарей	27,117		
17:25:12	Выход на батареи	27,902		
17:25:13	Обратка на котел	62,809	1,957	1,872
17:25:13	Подача с котла	67,479		
17:25:13	Вход с батарей	27,117		
17:25:13	Выход на батареи	27,877		
17:25:14	Обратка на котел	62,809	1,957	1,872
17:25:14	Подача с котла	67,479		
17:25:14	Вход с батарей	27,117		
17:25:14	Выход на батареи	27,877		
17:25:15	Обратка на котел	62,809	1,957	1,872
17:25:15	Подача с котла	67,479		
17:25:15	Вход с батарей	27,117		

17:25:15	Выход на батареи	27,877		
17:25:16	Обратка на котел	62,809	1,957	1,872
17:25:16	Подача с котла	67,479		
17:25:16	Вход с батарей	27,117		
17:25:16	Выход на батареи	27,877		
17:25:17	Обратка на котел	62,809	1,957	1,872
17:25:17	Подача с котла	67,479		
17:25:17	Вход с батарей	27,117		
17:25:17	Выход на батареи	27,877		
17:25:18	Обратка на котел	62,809	1,946	1,872
17:25:18	Подача с котла	67,454		
17:25:18	Вход с батарей	27,117		
17:25:18	Выход на батареи	27,877		
17:25:19	Обратка на котел	62,706	1,989	1,872
17:25:19	Подача с котла	67,454		
17:25:19	Вход с батарей	27,117		
17:25:19	Выход на батареи	27,877		
17:25:20	Обратка на котел	62,706	1,989	1,934
17:25:20	Подача с котла	67,454		
17:25:20	Вход с батарей	27,117		
17:25:20	Выход на батареи	27,902		
17:25:21	Обратка на котел	62,706	1,989	1,934
17:25:21	Подача с котла	67,454		
17:25:21	Вход с батарей	27,117		
17:25:21	Выход на батареи	27,902		
17:25:22	Обратка на котел	62,706	1,989	1,934
17:25:22	Подача с котла	67,454		
17:25:22	Вход с батарей	27,117		
17:25:22	Выход на батареи	27,902		
17:25:23	Обратка на котел	62,706	1,989	1,934
17:25:23	Подача с котла	67,454		
17:25:23	Вход с батарей	27,117		
17:25:23	Выход на батареи	27,902		
17:25:24	Обратка на котел	62,706	1,978	1,934
17:25:24	Подача с котла	67,428		
17:25:24	Вход с батарей	27,117		
17:25:24	Выход на батареи	27,902		
17:25:25	Обратка на котел	62,706	1,978	1,934
17:25:25	Подача с котла	67,428		
17:25:25	Вход с батарей	27,117		
17:25:25	Выход на батареи	27,902		
17:25:26	Обратка на котел	62,655	2,000	1,934
17:25:26	Подача с котла	67,428		
17:25:26	Вход с батарей	27,117		
17:25:26	Выход на батареи	27,902		
17:25:27	Обратка на котел	62,655	2,000	1,934
17:25:27	Подача с котла	67,428		
17:25:27	Вход с батарей	27,117		
17:25:27	Выход на батареи	27,902		
17:25:28	Обратка на котел	62,655	2,000	1,934

17:25:28	Подача с котла	67,428		
17:25:28	Вход с батарей	27,117		
17:25:28	Выход на батареи	27,902		
17:25:29	Обратка на котел	62,655	2,000	1,934
17:25:29	Подача с котла	67,428		
17:25:29	Вход с батарей	27,117		
17:25:29	Выход на батареи	27,902		
17:25:30	Обратка на котел	62,655	2,000	1,934
17:25:30	Подача с котла	67,428		
17:25:30	Вход с батарей	27,117		
17:25:30	Выход на батареи	27,902		
17:25:31	Обратка на котел	62,655	2,000	1,934
17:25:31	Подача с котла	67,428		
17:25:31	Вход с батарей	27,117		
17:25:31	Выход на батареи	27,902		
17:25:32	Обратка на котел	62,655	2,000	1,934
17:25:32	Подача с котла	67,428		
17:25:32	Вход с батарей	27,117		
17:25:32	Выход на батареи	27,902		
17:25:33	Обратка на котел	62,579	2,032	1,934
17:25:33	Подача с котла	67,428		
17:25:33	Вход с батарей	27,117		
17:25:33	Выход на батареи	27,902		
17:25:34	Обратка на котел	62,579	2,032	1,934
17:25:34	Подача с котла	67,428		
17:25:34	Вход с батарей	27,117		
17:25:34	Выход на батареи	27,902		
17:25:35	Обратка на котел	62,579	2,032	1,934
17:25:35	Подача с котла	67,428		
17:25:35	Вход с батарей	27,117		
17:25:35	Выход на батареи	27,902		
17:25:36	Обратка на котел	62,579	2,032	1,934
17:25:36	Подача с котла	67,428		
17:25:36	Вход с батарей	27,117		
17:25:36	Выход на батареи	27,902		
17:25:37	Обратка на котел	62,579	2,032	1,934
17:25:37	Подача с котла	67,428		
17:25:37	Вход с батарей	27,117		
17:25:37	Выход на батареи	27,902		
17:25:38	Обратка на котел	62,579	2,032	1,934
17:25:38	Подача с котла	67,428		
17:25:38	Вход с батарей	27,117		
17:25:38	Выход на батареи	27,902		
17:25:39	Обратка на котел	62,579	2,021	1,934
17:25:39	Подача с котла	67,403		
17:25:39	Вход с батарей	27,117		
17:25:39	Выход на батареи	27,902		
17:25:40	Обратка на котел	62,502	2,053	1,934
17:25:40	Подача с котла	67,403		
17:25:40	Вход с батарей	27,117		

17:25:40	Выход на батареи	27,902		
17:25:41	Обратка на котел	62,502	2,053	1,934
17:25:41	Подача с котла	67,403		
17:25:41	Вход с батарей	27,117		
17:25:41	Выход на батареи	27,902		
17:25:42	Обратка на котел	62,502	2,053	1,934
17:25:42	Подача с котла	67,403		
17:25:42	Вход с батарей	27,117		
17:25:42	Выход на батареи	27,902		
17:25:43	Обратка на котел	62,502	2,053	1,934
17:25:43	Подача с котла	67,403		
17:25:43	Вход с батарей	27,117		
17:25:43	Выход на батареи	27,902		
17:25:44	Обратка на котел	62,502	2,053	1,934
17:25:44	Подача с котла	67,403		
17:25:44	Вход с батарей	27,117		
17:25:44	Выход на батареи	27,902		
17:25:45	Обратка на котел	62,502	2,053	1,934
17:25:45	Подача с котла	67,403		
17:25:45	Вход с батарей	27,117		
17:25:45	Выход на батареи	27,902		
17:25:46	Обратка на котел	62,502	2,032	1,934
17:25:46	Подача с котла	67,351		
17:25:46	Вход с батарей	27,117		
17:25:46	Выход на батареи	27,902		
17:25:47	Обратка на котел	62,425	2,064	1,934
17:25:47	Подача с котла	67,351		
17:25:47	Вход с батарей	27,117		
17:25:47	Выход на батареи	27,902		
17:25:48	Обратка на котел	62,425	2,064	1,872
17:25:48	Подача с котла	67,351		
17:25:48	Вход с батарей	27,117		
17:25:48	Выход на батареи	27,877		
17:25:49	Обратка на котел	62,425	2,064	1,872
17:25:49	Подача с котла	67,351		
17:25:49	Вход с батарей	27,117		
17:25:49	Выход на батареи	27,877		
17:25:50	Обратка на котел	62,425	2,064	1,872
17:25:50	Подача с котла	67,351		
17:25:50	Вход с батарей	27,117		
17:25:50	Выход на батареи	27,877		
17:25:51	Обратка на котел	62,425	2,064	1,872
17:25:51	Подача с котла	67,351		
17:25:51	Вход с батарей	27,117		
17:25:51	Выход на батареи	27,877		
17:25:52	Обратка на котел	62,425	2,064	1,872
17:25:52	Подача с котла	67,351		
17:25:52	Вход с батарей	27,117		
17:25:52	Выход на батареи	27,877		
17:25:53	Обратка на котел	62,425	2,043	1,872

17:25:53	Подача с котла	67,300		
17:25:53	Вход с батарей	27,117		
17:25:53	Выход на батареи	27,877		
17:25:54	Обратка на котел	62,374	2,064	1,872
17:25:54	Подача с котла	67,300		
17:25:54	Вход с батарей	27,117		
17:25:54	Выход на батареи	27,877		
17:25:55	Обратка на котел	62,374	2,064	1,872
17:25:55	Подача с котла	67,300		
17:25:55	Вход с батарей	27,117		
17:25:55	Выход на батареи	27,877		
17:25:56	Обратка на котел	62,374	2,064	1,872
17:25:56	Подача с котла	67,300		
17:25:56	Вход с батарей	27,117		
17:25:56	Выход на батареи	27,877		
17:25:57	Обратка на котел	62,374	2,064	1,872
17:25:57	Подача с котла	67,300		
17:25:57	Вход с батарей	27,117		
17:25:57	Выход на батареи	27,877		
17:25:58	Обратка на котел	62,374	2,064	1,872
17:25:58	Подача с котла	67,300		
17:25:58	Вход с батарей	27,117		
17:25:58	Выход на батареи	27,877		
17:25:59	Обратка на котел	62,374	2,064	1,872
17:25:59	Подача с котла	67,300		
17:25:59	Вход с батарей	27,117		
17:25:59	Выход на батареи	27,877		
17:26:00	Обратка на котел	62,374	2,053	1,872
17:26:00	Подача с котла	67,274		
17:26:00	Вход с батарей	27,117		
17:26:00	Выход на батареи	27,877		
17:26:01	Обратка на котел	62,374	2,053	1,872
17:26:01	Подача с котла	67,274		
17:26:01	Вход с батарей	27,117		
17:26:01	Выход на батареи	27,877		
17:26:02	Обратка на котел	62,349	2,064	1,872
17:26:02	Подача с котла	67,274		
17:26:02	Вход с батарей	27,117		
17:26:02	Выход на батареи	27,877		
17:26:03	Обратка на котел	62,349	2,064	1,872
17:26:03	Подача с котла	67,274		
17:26:03	Вход с батарей	27,117		
17:26:03	Выход на батареи	27,877		
17:26:04	Обратка на котел	62,349	2,064	1,872
17:26:04	Подача с котла	67,274		
17:26:04	Вход с батарей	27,117		
17:26:04	Выход на батареи	27,877		
17:26:05	Обратка на котел	62,349	2,064	1,872
17:26:05	Подача с котла	67,274		
17:26:05	Вход с батарей	27,117		

17:26:05	Выход на батареи	27,877		
17:26:06	Обратка на котел	62,349	2,064	1,872
17:26:06	Подача с котла	67,274		
17:26:06	Вход с батарей	27,117		
17:26:06	Выход на батареи	27,877		
17:26:07	Обратка на котел	62,349	2,042	1,872
17:26:07	Подача с котла	67,223		
17:26:07	Вход с батарей	27,117		
17:26:07	Выход на батареи	27,877		
17:26:08	Обратка на котел	62,349	2,042	1,934
17:26:08	Подача с котла	67,223		
17:26:08	Вход с батарей	27,092		
17:26:08	Выход на батареи	27,877		
17:26:09	Обратка на котел	62,297	2,064	1,934
17:26:09	Подача с котла	67,223		
17:26:09	Вход с батарей	27,092		
17:26:09	Выход на батареи	27,877		
17:26:10	Обратка на котел	62,297	2,064	1,934
17:26:10	Подача с котла	67,223		
17:26:10	Вход с батарей	27,092		
17:26:10	Выход на батареи	27,877		
17:26:11	Обратка на котел	62,297	2,064	1,934
17:26:11	Подача с котла	67,223		
17:26:11	Вход с батарей	27,092		
17:26:11	Выход на батареи	27,877		
17:26:12	Обратка на котел	62,297	2,064	1,934
17:26:12	Подача с котла	67,223		
17:26:12	Вход с батарей	27,092		
17:26:12	Выход на батареи	27,877		
17:26:13	Обратка на котел	62,297	2,064	1,934
17:26:13	Подача с котла	67,223		
17:26:13	Вход с батарей	27,092		
17:26:13	Выход на батареи	27,877		
17:26:14	Обратка на котел	62,297	2,053	1,934
17:26:14	Подача с котла	67,198		
17:26:14	Вход с батарей	27,092		
17:26:14	Выход на батареи	27,877		
17:26:15	Обратка на котел	62,297	2,053	1,809
17:26:15	Подача с котла	67,198		
17:26:15	Вход с батарей	27,143		
17:26:15	Выход на батареи	27,877		
17:26:16	Обратка на котел	62,195	2,096	1,809
17:26:16	Подача с котла	67,198		
17:26:16	Вход с батарей	27,143		
17:26:16	Выход на батареи	27,877		
17:26:17	Обратка на котел	62,195	2,096	1,872
17:26:17	Подача с котла	67,198		
17:26:17	Вход с батарей	27,143		
17:26:17	Выход на батареи	27,902		
17:26:18	Обратка на котел	62,195	2,096	1,872

17:26:18	Подача с котла	67,198		
17:26:18	Вход с батарей	27,143		
17:26:18	Выход на батареи	27,902		
17:26:19	Обратка на котел	62,195	2,096	1,872
17:26:19	Подача с котла	67,198		
17:26:19	Вход с батарей	27,143		
17:26:19	Выход на батареи	27,902		
17:26:20	Обратка на котел	62,195	2,096	1,872
17:26:20	Подача с котла	67,198		
17:26:20	Вход с батарей	27,143		
17:26:20	Выход на батареи	27,902		
17:26:21	Обратка на котел	62,195	2,085	1,872
17:26:21	Подача с котла	67,172		
17:26:21	Вход с батарей	27,143		
17:26:21	Выход на батареи	27,902		
17:26:22	Обратка на котел	62,195	2,085	1,872
17:26:22	Подача с котла	67,172		
17:26:22	Вход с батарей	27,143		
17:26:22	Выход на батареи	27,902		
17:26:23	Обратка на котел	62,144	2,107	1,872
17:26:23	Подача с котла	67,172		
17:26:23	Вход с батарей	27,143		
17:26:23	Выход на батареи	27,902		
17:26:24	Обратка на котел	62,144	2,107	1,872
17:26:24	Подача с котла	67,172		
17:26:24	Вход с батарей	27,143		
17:26:24	Выход на батареи	27,902		
17:26:25	Обратка на котел	62,144	2,107	1,872
17:26:25	Подача с котла	67,172		
17:26:25	Вход с батарей	27,143		
17:26:25	Выход на батареи	27,902		
17:26:26	Обратка на котел	62,144	2,107	1,872
17:26:26	Подача с котла	67,172		
17:26:26	Вход с батарей	27,143		
17:26:26	Выход на батареи	27,902		
17:26:27	Обратка на котел	62,144	2,107	1,872
17:26:27	Подача с котла	67,172		
17:26:27	Вход с батарей	27,143		
17:26:27	Выход на батареи	27,902		
17:26:28	Обратка на котел	62,144	2,107	1,872
17:26:28	Подача с котла	67,172		
17:26:28	Вход с батарей	27,143		
17:26:28	Выход на батареи	27,902		
17:26:29	Обратка на котел	62,144	2,085	1,934
17:26:29	Подача с котла	67,121		
17:26:29	Вход с батарей	27,117		
17:26:29	Выход на батареи	27,902		
17:26:30	Обратка на котел	62,093	2,107	1,934
17:26:30	Подача с котла	67,121		
17:26:30	Вход с батарей	27,117		

17:26:30	Выход на батареи	27,902		
17:26:31	Обратка на котел	62,093	2,107	1,934
17:26:31	Подача с котла	67,121		
17:26:31	Вход с батарей	27,117		
17:26:31	Выход на батареи	27,902		
17:26:32	Обратка на котел	62,093	2,107	1,934
17:26:32	Подача с котла	67,121		
17:26:32	Вход с батарей	27,117		
17:26:32	Выход на батареи	27,902		
17:26:33	Обратка на котел	62,093	2,107	1,934
17:26:33	Подача с котла	67,121		
17:26:33	Вход с батарей	27,117		
17:26:33	Выход на батареи	27,902		
17:26:34	Обратка на котел	62,093	2,107	1,934
17:26:34	Подача с котла	67,121		
17:26:34	Вход с батарей	27,117		
17:26:34	Выход на батареи	27,902		
17:26:35	Обратка на котел	62,093	2,096	1,934
17:26:35	Подача с котла	67,095		
17:26:35	Вход с батарей	27,117		
17:26:35	Выход на батареи	27,902		
17:26:36	Обратка на котел	62,093	2,096	1,872
17:26:36	Подача с котла	67,095		
17:26:36	Вход с батарей	27,143		
17:26:36	Выход на батареи	27,902		
17:26:37	Обратка на котел	62,067	2,107	1,872
17:26:37	Подача с котла	67,095		
17:26:37	Вход с батарей	27,143		
17:26:37	Выход на батареи	27,902		
17:26:38	Обратка на котел	62,067	2,107	1,872
17:26:38	Подача с котла	67,095		
17:26:38	Вход с батарей	27,143		
17:26:38	Выход на батареи	27,902		
17:26:39	Обратка на котел	62,067	2,107	1,872
17:26:39	Подача с котла	67,095		
17:26:39	Вход с батарей	27,143		
17:26:39	Выход на батареи	27,902		
17:26:40	Обратка на котел	62,067	2,107	1,872
17:26:40	Подача с котла	67,095		
17:26:40	Вход с батарей	27,143		
17:26:40	Выход на батареи	27,902		
17:26:41	Обратка на котел	62,067	2,107	1,872
17:26:41	Подача с котла	67,095		
17:26:41	Вход с батарей	27,143		
17:26:41	Выход на батареи	27,902		
17:26:42	Обратка на котел	62,067	2,107	1,872
17:26:42	Подача с котла	67,095		
17:26:42	Вход с батарей	27,143		
17:26:42	Выход на батареи	27,902		
17:26:43	Обратка на котел	62,067	2,096	1,872

17:26:43	Подача с котла	67,070		
17:26:43	Вход с батарей	27,143		
17:26:43	Выход на батареи	27,902		
17:26:44	Обратка на котел	62,067	2,096	1,872
17:26:44	Подача с котла	67,070		
17:26:44	Вход с батарей	27,143		
17:26:44	Выход на батареи	27,902		
17:26:45	Обратка на котел	62,016	2,117	1,872
17:26:45	Подача с котла	67,070		
17:26:45	Вход с батарей	27,143		
17:26:45	Выход на батареи	27,902		
17:26:46	Обратка на котел	62,016	2,117	1,872
17:26:46	Подача с котла	67,070		
17:26:46	Вход с батарей	27,143		
17:26:46	Выход на батареи	27,902		
17:26:47	Обратка на котел	62,016	2,117	1,872
17:26:47	Подача с котла	67,070		
17:26:47	Вход с батарей	27,143		
17:26:47	Выход на батареи	27,902		
17:26:48	Обратка на котел	62,016	2,117	1,872
17:26:48	Подача с котла	67,070		
17:26:48	Вход с батарей	27,143		
17:26:48	Выход на батареи	27,902		
17:26:49	Обратка на котел	62,016	2,117	1,872
17:26:49	Подача с котла	67,070		
17:26:49	Вход с батарей	27,143		
17:26:49	Выход на батареи	27,902		
17:26:50	Обратка на котел	62,016	2,107	1,872
17:26:50	Подача с котла	67,044		
17:26:50	Вход с батарей	27,143		
17:26:50	Выход на батареи	27,902		
17:26:51	Обратка на котел	61,991	2,117	1,934
17:26:51	Подача с котла	67,044		
17:26:51	Вход с батарей	27,117		
17:26:51	Выход на батареи	27,902		
17:26:52	Обратка на котел	61,991	2,117	1,934
17:26:52	Подача с котла	67,044		
17:26:52	Вход с батарей	27,117		
17:26:52	Выход на батареи	27,902		
17:26:53	Обратка на котел	61,991	2,117	1,934
17:26:53	Подача с котла	67,044		
17:26:53	Вход с батарей	27,117		
17:26:53	Выход на батареи	27,902		
17:26:54	Обратка на котел	61,991	2,117	1,934
17:26:54	Подача с котла	67,044		
17:26:54	Вход с батарей	27,117		
17:26:54	Выход на батареи	27,902		
17:26:55	Обратка на котел	61,991	2,117	1,934
17:26:55	Подача с котла	67,044		
17:26:55	Вход с батарей	27,117		

17:26:55	Выход на батареи	27,902		
17:26:56	Обратка на котел	61,991	2,117	1,934
17:26:56	Подача с котла	67,044		
17:26:56	Вход с батарей	27,117		
17:26:56	Выход на батареи	27,902		
17:26:57	Обратка на котел	61,991	2,096	1,934
17:26:57	Подача с котла	66,993		
17:26:57	Вход с батарей	27,117		
17:26:57	Выход на батареи	27,902		
17:26:58	Обратка на котел	61,991	2,096	1,934
17:26:58	Подача с котла	66,993		
17:26:58	Вход с батарей	27,117		
17:26:58	Выход на батареи	27,902		
17:26:59	Обратка на котел	61,965	2,106	1,872
17:26:59	Подача с котла	66,993		
17:26:59	Вход с батарей	27,117		
17:26:59	Выход на батареи	27,877		
17:27:00	Обратка на котел	61,965	2,106	1,872
17:27:00	Подача с котла	66,993		
17:27:00	Вход с батарей	27,117		
17:27:00	Выход на батареи	27,877		
17:27:01	Обратка на котел	61,965	2,106	1,872
17:27:01	Подача с котла	66,993		
17:27:01	Вход с батарей	27,117		
17:27:01	Выход на батареи	27,877		
17:27:02	Обратка на котел	61,965	2,106	1,872
17:27:02	Подача с котла	66,993		
17:27:02	Вход с батарей	27,117		
17:27:02	Выход на батареи	27,877		
17:27:03	Обратка на котел	61,965	2,106	1,872
17:27:03	Подача с котла	66,993		
17:27:03	Вход с батарей	27,117		
17:27:03	Выход на батареи	27,877		
17:27:04	Обратка на котел	61,965	2,106	1,872
17:27:04	Подача с котла	66,993		
17:27:04	Вход с батарей	27,117		
17:27:04	Выход на батареи	27,877		
17:27:05	Обратка на котел	61,965	2,106	1,872
17:27:05	Подача с котла	66,993		
17:27:05	Вход с батарей	27,117		
17:27:05	Выход на батареи	27,877		
17:27:06	Обратка на котел	61,914	2,128	1,872
17:27:06	Подача с котла	66,993		
17:27:06	Вход с батарей	27,117		
17:27:06	Выход на батареи	27,877		
17:27:07	Обратка на котел	61,914	2,128	1,872
17:27:07	Подача с котла	66,993		
17:27:07	Вход с батарей	27,117		
17:27:07	Выход на батареи	27,877		
17:27:08	Обратка на котел	61,914	2,128	1,872

17:27:08	Подача с котла	66,993		
17:27:08	Вход с батарей	27,117		
17:27:08	Выход на батареи	27,877		
17:27:09	Обратка на котел	61,914	2,128	1,872
17:27:09	Подача с котла	66,993		
17:27:09	Вход с батарей	27,117		
17:27:09	Выход на батареи	27,877		
17:27:10	Обратка на котел	61,914	2,128	1,872
17:27:10	Подача с котла	66,993		
17:27:10	Вход с батарей	27,117		
17:27:10	Выход на батареи	27,877		
17:27:11	Обратка на котел	61,914	2,117	1,872
17:27:11	Подача с котла	66,967		
17:27:11	Вход с батарей	27,117		
17:27:11	Выход на батареи	27,877		
17:27:12	Обратка на котел	61,914	2,117	1,872
17:27:12	Подача с котла	66,967		
17:27:12	Вход с батарей	27,117		
17:27:12	Выход на батареи	27,877		
17:27:13	Обратка на котел	61,914	2,117	1,872
17:27:13	Подача с котла	66,967		
17:27:13	Вход с батарей	27,117		
17:27:13	Выход на батареи	27,877		
17:27:14	Обратка на котел	61,914	2,117	1,872
17:27:14	Подача с котла	66,967		
17:27:14	Вход с батарей	27,117		
17:27:14	Выход на батареи	27,877		
17:27:15	Обратка на котел	61,914	2,117	1,872
17:27:15	Подача с котла	66,967		
17:27:15	Вход с батарей	27,117		
17:27:15	Выход на батареи	27,877		
17:27:16	Обратка на котел	61,914	2,117	1,872
17:27:16	Подача с котла	66,967		
17:27:16	Вход с батарей	27,117		
17:27:16	Выход на батареи	27,877		
17:27:17	Обратка на котел	61,914	2,117	1,872
17:27:17	Подача с котла	66,967		
17:27:17	Вход с батарей	27,117		
17:27:17	Выход на батареи	27,877		
17:27:18	Обратка на котел	61,914	2,106	1,872
17:27:18	Подача с котла	66,941		
17:27:18	Вход с батарей	27,117		
17:27:18	Выход на батареи	27,877		
17:27:19	Обратка на котел	61,914	2,106	1,809
17:27:19	Подача с котла	66,941		
17:27:19	Вход с батарей	27,143		
17:27:19	Выход на батареи	27,877		
17:27:20	Обратка на котел	61,863	2,128	1,809
17:27:20	Подача с котла	66,941		
17:27:20	Вход с батарей	27,143		

17:27:20	Выход на батареи	27,877		
17:27:21	Обратка на котел	61,863	2,128	1,809
17:27:21	Подача с котла	66,941		
17:27:21	Вход с батарей	27,143		
17:27:21	Выход на батареи	27,877		
17:27:22	Обратка на котел	61,863	2,128	1,809
17:27:22	Подача с котла	66,941		
17:27:22	Вход с батарей	27,143		
17:27:22	Выход на батареи	27,877		
17:27:23	Обратка на котел	61,863	2,128	1,809
17:27:23	Подача с котла	66,941		
17:27:23	Вход с батарей	27,143		
17:27:23	Выход на батареи	27,877		
17:27:24	Обратка на котел	61,863	2,128	1,809
17:27:24	Подача с котла	66,941		
17:27:24	Вход с батарей	27,143		
17:27:24	Выход на батареи	27,877		
17:27:25	Обратка на котел	61,863	2,128	1,809
17:27:25	Подача с котла	66,941		
17:27:25	Вход с батарей	27,143		
17:27:25	Выход на батареи	27,877		
17:27:26	Обратка на котел	61,863	2,117	1,872
17:27:26	Подача с котла	66,916		
17:27:26	Вход с батарей	27,117		
17:27:26	Выход на батареи	27,877		
17:27:27	Обратка на котел	61,837	2,128	1,872
17:27:27	Подача с котла	66,916		
17:27:27	Вход с батарей	27,117		
17:27:27	Выход на батареи	27,877		
17:27:28	Обратка на котел	61,837	2,128	1,934
17:27:28	Подача с котла	66,916		
17:27:28	Вход с батарей	27,117		
17:27:28	Выход на батареи	27,902		
17:27:29	Обратка на котел	61,837	2,128	1,934
17:27:29	Подача с котла	66,916		
17:27:29	Вход с батарей	27,117		
17:27:29	Выход на батареи	27,902		
17:27:30	Обратка на котел	61,837	2,128	1,934
17:27:30	Подача с котла	66,916		
17:27:30	Вход с батарей	27,117		
17:27:30	Выход на батареи	27,902		